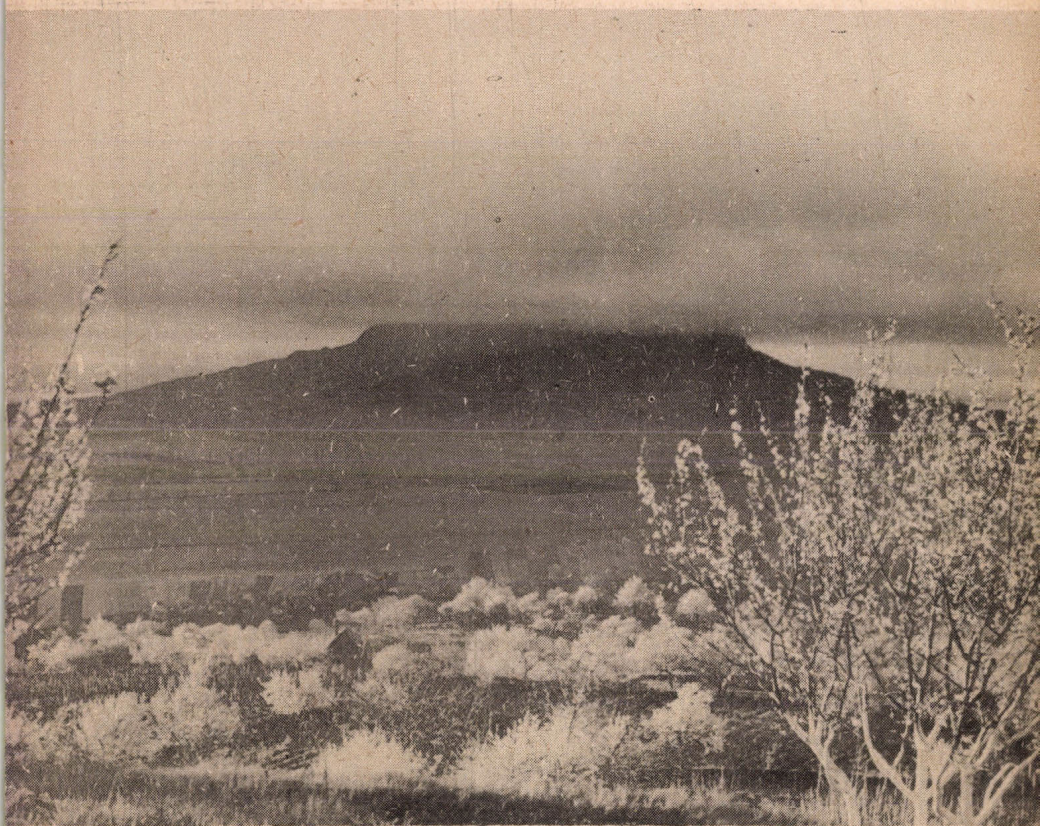


# LÉCKÖR

1 9 6 1

MÁRCIUS





# TARTALOM

	Oldal
Dr. Zách Alfréd	
Dr. Róna Zsigmond .....	1
Dr. Berkes Zoltán	
Milyen hosszú időre lehet előrejelezni az időjárást? .....	2
Illés László	
Zivatarról .....	6
Tárkányi Zsuzsanna	
A közvetlen napsugárzás mérése Michelson-Marten-féle aktinométerrel .....	8
Weingartner Ferenc	
A sugárzásiró helyes kezelése és kiértékelése .....	10
Czelnai Rudolf	
Új szabványos hőmérőházak .....	14
Békéssy Andrásné	
Két erős szélviharról .....	18
Csomor Mihály	
Kérdés - felelet .....	19
Böde László	
Újítás - műszaki fejlesztés .....	20
Hírek .....	21
Állomáshálózatunk hírei .....	22
Csomor Mihály	
Állomáslátogatások során .....	23
Békeffy Józsefné	
Első Meteorológiai világnap .....	24

## CIMKÉPÜNKÖN

Pipál a Badacsony  
Kunfalvy Rezső (Budapest) felvétele

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős szerkesztő és kiadó: Dr. Dési Frigyes  
az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója.

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő

Arany József, Békéssy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László,  
Szokol Gyula, Dr. Zách Alfréd.

Illusztrálta és az ábrákat rajzolta: Falkai Sándorné





# LÉGGYÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

1961. MÁRCIUS

---

## Dr. RÓNA ZSIGMOND



Egy évszázaddal ezelőtt 1860. december 13-án az Árva vármegyei Turdosinban született Róna Zsigmond, a magyar tudományos meteorológiai irodalom és éghajlatkutatás megalapítója.

Dr. Róna Zsigmondot, mint igazi elmélyült haladó gondolkodású tudóst ismertük meg, és most az idők távlatából méltán sorolhatjuk Őt, a múlt nagy természettudósai közé.

1888. szeptember 29-én nevezték ki a Magyar Meteorológiai Intézetbe. Tudományos pályáján gyorsan haladt előre. 1899-ben már igazgató. A nagynevű igazgató és csillagász Konkoly-Thege helyettese és jobb keze. Konkoly zseniális elgondolásait Róna Zsigmond valósítja meg. 1912-ben Konkoly utódja a Meteorológiai Intézet igazgatói székében. Az I. világháború alatt rendkívül nehéz körülmények között vezette az Intézetet, de biztosította a legfontosabb feladatokat, az észleléseket és azok feldolgozását. Másfél évtizeden át vezette az Intézetet. 1927-ben ment nyugdíjba. Számos magas kitüntetésben részesült. Nyugalomba vonulása sem jelentett pihenést, hanem azután is bejárta, tanított és dolgozott. Nagy szeretettel foglalkozott a fiatal meteorológusokkal. 1941. október 22-én halt meg Budapesten.

Legnagyobb és legkiemelkedőbb alkotása, amely még ma is alapvető a klimatológiánál "Magyarország Éghajlata" című két-kötetes nagy munkája. Ha semmi mást nem alkotott volna csak ezt, már akkor is örökre beírta nevét a magyar természettudományok történetébe. Az első kötet "Éghajlat" címmel jelent meg 265 oldalon 1907-ben. A második kötet "Magyarország éghajlata", 696 oldalon 93 ábrával 1909-ben. Mindkettőt a Kir. Magyar Természettudományi Társulat adta ki. Róna e művét klimatográfiának nevezi, de ez annál jóval több, mert az adatok közlésén leírásán kívül tudományos indokolást is ad, és az összefüggéseket dialek-



tikusan magyarázza. A legmagasabb igényeket kielégítő klimatológiai mű. Ez az első ilyen munka, mely már a teljesen önálló magyar éghajlatkutatás eredménye volt. Több megállapítása teljesen újszerű és ma is helytálló.

Dr. Róna félévszázados tudományos működésével számos munkával gyarapította a szakirodalmat. Első nagyobb munkája 1897-ben jelent meg. "A légnyomás a magyar birodalomban 1861-1890-ig" címmel, 1900-ban jelent meg "A hőmérséklet évi menete Magyarországon", melyet Fraunhoffer Lajossal közösen írt. Még 1894-ben adták ki az "Útmutatás a meteorológiai megfigyelő hálózat számára" című könyvét. Ez volt az első útmutatás. 1925-ben jelent meg a "Meteorológiai megfigyelések kézikönyve" című munkája. Összesen 6 kötet könyve jelent meg. 88 értekezése, 12 emlékbeszéde, 34 kisebb közleménye és 56 könyvismertetése.

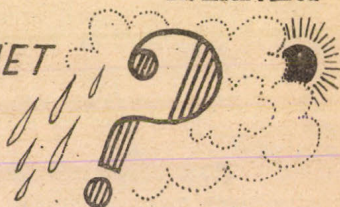
Dr. Róna Zsigmond már 1908-ban kísérletet tett a két-három napra érvényes előrejelzések kiadására. Szorgalmazója volt a magaslégtér mérések megindításának.

Tehetsége, munkabírása és szorgalma helyes ítélőképességgel párosult. Mindig csak a tapasztalati tényekre épített. A hibákra tárgyilagosan mutatott rá és nem bántóan. Bíráta építő és nem romboló volt. Rendkívül szerény egyéniségnek ismertük meg, nem szerette, ha ünnepezték. Számos bel- és külföldi tudományos társaság választotta tiszteletbeli és választmányi tagjának. Ő alapította 1925-ben a Magyar Meteorológiai Társaságot, és ennek első elnöke lett, s azt 15 éven át vezette. Az "Időjárás" szerkesztője is volt, de soha egy fillért nem fogadott el a szerkesztésért és a cikkekért.

Róna 100 éves születésének évfordulóját méltán ünnepelte meg az Országos Meteorológiai Intézet és a Magyar Meteorológiai Társaság. A rokon tudományok képviselői is résztvettek ezen és megemlékeztek róla. Szobrárt az Intézetben, volt dolgozószobája előtt fogják felállítani.

Dr. Zách Alfréd

## MILYEN HOSSZÚ IDŐRE LEHET ELŐREJELEZNI AZ IDŐJÁRÁST



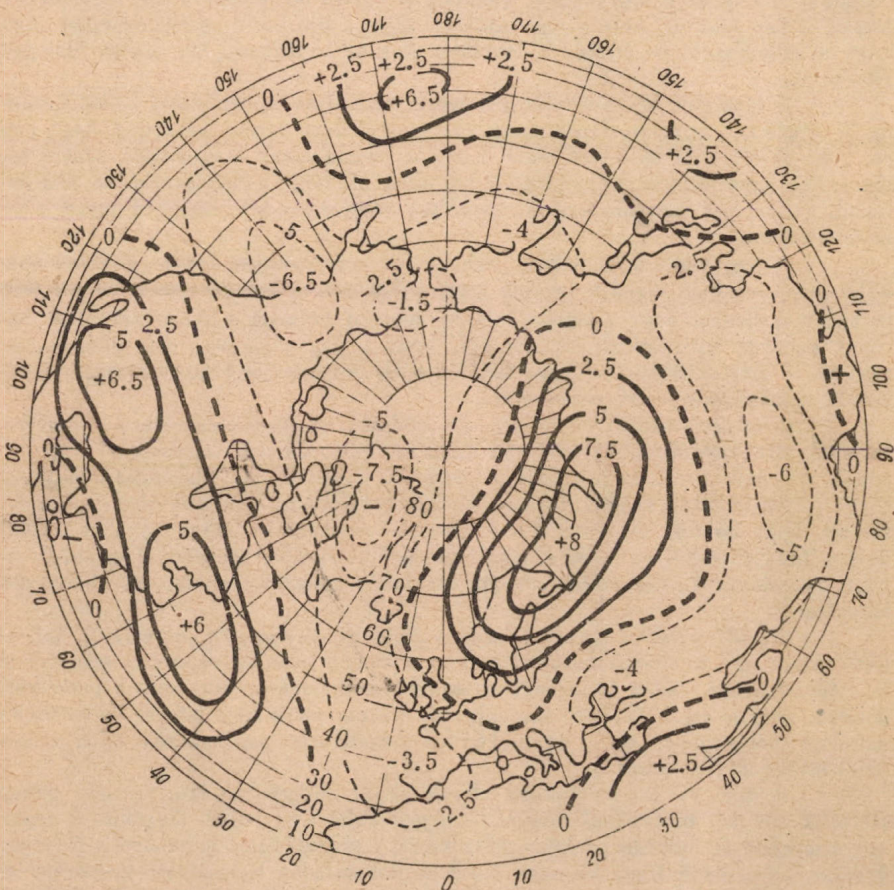
A földkerekség rádióállomásainak és napilapjainak majd mindegyike közlésezi a másnapra várható időjárás előrejelzését. Meteorológiai Intézetünk is minden délben elkészíti 36 órára szóló prognózisait, amelyek tehát a másnap estig várható időjárás lefolyásáról tájékoztatnak. Ezek az előrejelzések általában 85 %-os bevalást mutatnak, de sokszor éppen a lényeges időfordulások okoznak meglepetést. Nyilvánvaló tehát, hogy a 36 óra túl hosszú ahhoz, hogy mindenkor teljes pontossággal lehessen következtetni a várható időjárásra. A gyakorlati élet viszont igényt tart minél hosszabb tartamú előrejelzésekre, hiszen az üdülésre indulót csakugy érdekli az időjárás alakulása, mint a mezőgazdát. Kiváltképpen fontos az időjárás előzetes ismerete a tervgazdálkodást folytató országokban. A mezőgazdasági termelés mellett a vízgazdálkodás, az áruszállítás, az építkezések is igényt tartanak hosszabb tartamú időjárás-előrejelzésekre.

Vajon mit tud nyújtani a meteorológia tudománya ezen a téren, mai állása mellett? Amint említettük, néha a 36 óra is hosszú, az úgynevezett "távolabbi kilátások" kiadására pedig (amelyek 2-3 napra szólnak) aránylag ritkán nyílik lehetőség. Ennek ellenére az Országos Meteorológiai Intézet már közel 15 év óta bocsájt



ki un. kísérleti távelőrejelzést is, de ezeket nem hozza nyilvánosságra a rádióban, vagy napilapokban, hanem kizárólag a népgazdaság irányító szerveihez továbbítja, minden hó végén és közepén. Ezeknek az előrejelzéseknek a bevétele azonban átlagosan csak 65-70 % között mozog és elég ritkán éri el a 90 %-ot, de majdnem mindig a semmitmondó 50 % fölött van.

Az előrejelzések a hőmérsékletre vonatkozóan, vagy a csapadékhullás időpontját illetően általában elfogadhatók, de sokkal nehezebb a csapadék mennyiségének megadása, különösen az ország egyes területeire részletezve. Így azután ezek a távelőrejelzések, ha néha a használhatóságnak az alsó határán is vannak, mégis hasznosak a tervezőgazdálkodás szempontjából. A nagyközönség elé azonban még nem kerülhetnek, mert a területi és az időbeli pontosságot illetően túlzottan egyéniek az igények, és sok a félreértés lehetősége.



A légnyomás változása az északi félgömbön erős mágneses háborgások utáni 7. és 10. nap között.

Látható, hogy a háborgás után kb. 1 héttel a sarki térség levegője alacsonyabb szélességekre nyomul. (Európában jellemző az ún. Fenno-Skandináv anticiklon felépülése.)



Milyen alapon készülnek ezek a távelőrejelzések?

Az időjárás előrejelzése 1-2 napra - legalább is elvben - megoldott feladat, még akkor is, ha a prognózisok nem is válnak be tökéletesen. A napi előrejelzés ui. a légtömegek mozgásának előrejelzésén alapszik. Ehhez két dolog szükséges: 1. lehetőleg nagy területre (ma már akár az egész északi félgömbre) kiterjedő észlelőhálózat adatainak gyors (rádióon történő) begyűjtése, 2. a megrajzott időjárási térképekből, a légkörfizikai törvényszerűségek alapján eldönteni (ma már elektronikus gépekkel akár ki is számítani) a légtömegek áthelyeződését, torlódását, illetve átalakulását.

Ezzel az ún. szinoptikus módszerrel azonban legfeljebb 3 napra lehetne az időjárást előrejelezni. A szinoptikus térképen ui. nincsenek rajta (még ha félgömbi méretűek is) azok a légtömegek, amelyek 3 napon túl időjárásunkat befolyásolni fogják. 3 nap alatt ui. akár a sarkvidékről, akár a trópusokról beérkezhetnek hozzánk a légtömegek, és közben a távolban újak is képződnek, be- illetve kisugárzás révén.

A távolabbi időjárás előrejelzésére tehát más módszereket kellett keresni. A feladatnak ugyanis elvben megoldhatónak kellene lennie, bármily hosszú időre, mert az időjárás nem más, mint a légkör mozgásainak összessége, ezeket pedig a Nap sugárzása kormányozza. A baj csak az, hogy a Nap sugárzása nem állandó, hanem ma még ismeretlen ritmusban változó és így hosszabb időre előre nem ismeretes.

A Nap sugárzását néhány évtized óta rendszeresen mérik, azonban nagy nehézséget okoz itt maga a levegő, mert sokat elnyel a sugárzásból és így nem tudhatjuk pontosan, hogy a légkör határán mennyit változott a napsugárzás. A mérések azonban határozottan azt mutatják, hogy a Nap sugárzása nem állandó, hanem kb. 1 ezrelékes közben ingadozó. Nagyobb pontosságot e téren a mesterséges holdak sugárzásméréseitől remélhetünk.

Ilyen körülmények között ma két módszer áll rendelkezésünkre a távelőrejelzések elkészítéséhez. Az egyik az időjárási hasonlóságok (analógiák) megkeresésén, a másik pedig az időjárási periódusok, ritmusok meghatározásán alapszik.

Az időjárás nagyon változó, szeszélyes, mégis hosszabb időn át figyelve kitűnik, hogy néhány alaptípus többé-kevésbé rendszeres váltakozásából tevődik össze. Indokolt tehát az az elég régi feltevés, illetve távprognosztikai módszer, amely hasonlóságok megtalálása alapján igyekszik hosszabb tartamú előrejelzéseket készíteni.

Az időjárásban sokszor bizonyosfajta ritmusosság is jelentkezik (pl. az idén nyáron az idő rosszabbodások majdnem mindig szombat-vasárnap érkeztek be hozzánk). Sajnos valódi periódusok a légkörben nincsenek, mert sem a periódusok hossza, sem pedig erőssége nem állandó, hanem előre nem látható változásokat szenved (valószínűleg éppen az időközben megváltozott napsugárzás, tehát a naptevékenység következtében).

A napi és évi periódustól eltekintve az időjárásban igen sokféle ritmust mutattak már ki, amelyeknek hossza 3 naptól 3000 évig terjed. Magában a naptevékenységben is többféle periódus jelentkezik, amelyek közül legjobban a Nap tengelyforgásával összefüggő kb. négy hetes napfolteperiódus használható távelőrejelzési célokra. Sajnos azonban ez a periódus is nagyon változó, eléggé megbízhatatlannak, mert ma még nem ismeretes, hogy mi a napfoltek keletkezésének, szaporodásának, vagy fogyásának oka. (1. ábra)

Mindezeket tekintetbe véve, alkottuk meg 1945-ben a magyar távelőrejelzési módszert, amely a napfoltevékenység állandó megfigyelésén, valamint analó-



giák, periódusok keresésén alapszik. Azt találtuk ugyanis, hogy a napfoltok számának növekedések általában erősödik a nyugati szél és így időjárásunk az un. zónális (szélességmenti) áramlási típusba kerül, amit gyorsan vonuló felhőzet, télen enyhe, nyáron hűvös idő jellemez. A napfoltok csökkenésekor időjárásunk meridionális (délkörmenti) jellegű lesz, azaz vagy északi, vagy déli áramlás lép fel és ezzel kapcsolatban tartós csapadékok és szélsőséges hőmérsékletek jelentkeznek. Persze mindez nem állapítható meg mindenkor ilyen egyszerűen, mert tekintetbe kell venni az évszakot, a megelőző időjárást és még sok egyebet is. Ez utóbbiak között első helyen kell említeni hazánk rendkívüli földrajzi fekvését is. Magyarország ui. a Kárpátok övezte medencének közepe táján fekszik, és így időjárása nagy szélsőségekre, tehetetlenségre hajlamos. Előfordul pl. télen, hogy az enyhe óceáni légáramlatok már mélyen bent járnak a szárazföld belsejében, míg nálunk a hegykoszorú által védett, hideg légtömeg "sündisznó"-állásként ellenáll a meleg hullámnak. Így az enyhülés nálunk jó néhány napot késleltethet. Nyáron viszont a hűvösebb tengeri légtömegek visszatartása révén állandósulhat nálunk a forró, aszályos időjárás. Ezért éghajlatunk szélsőségekre és nyáron csapadékhiányra hajló. Hazánk időjárása tehát sok olyan rendkívüliséggel, meglepetéssel szolgál, amilyen-nel tisztán óceáni, vagy tisztán szárazföldi éghajlat alatt nem találkozhatunk. Ez az oka pl. annak, hogy a Szovjet-Unióban vagy Észak-Amerikában 1 hónapra szóló távelőrejelzések készülhetnek, az egyenletesebb időjárás következtében.

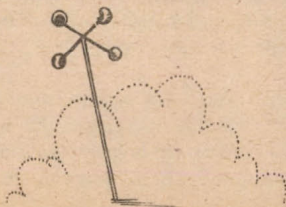
Távelőrejelzéseink összeállításakor elsősorban a napfolt megfigyelés alapján igyekezünk eldönteni a következő 2 hét alatt bekövetkező naptevékenység-változás irányzatát. Ezután a rendelkezésre álló hosszabb időjárási adatsorok (Budapestre pl. a légnyomás 150 évről, a hőmérséklet 180 évről, a csapadék pedig 120 évről áll rendelkezésre) alapján kikeressük a legmegfelelőbb hasonlóságokat, majd pedig a szóba jöhető periódusok megállapítására kerül sor. Mindezek alapján azután elkészül a félhavi előrejelzés, amely többnyire 2-3 részre bontva adja meg a jellemző időjárási szakaszokat és tartalmazza a valószínű félhavi középhőmérsékletet, illetve csapadékösszeget is.

A távelőrejelzés módszerei, mint látható ma még nem tökéletesen alkalmaz-sak a távolabbi időjárás jellemzésére, mert tévedések lehetségesek a fent vázolt mindhárom lépésben. Lehet, hogy az analógia kiválasztása nem sikerült, lehet, hogy a naptevékenység és ezzel a periódusok-hossza és erőssége időközben megváltozik. Nem csodálkozhatunk tehát azon, ha az átlagos beválás nem haladja meg a 70 %-ot.

Javulás e téren csak akkor remélhető, ha egyrészt a naptevékenység elő-rejelzésében nagyobb előrehaladást tesz a tudomány, másrészt pedig ha tökéle-tebben megismerjük majd a Nap és a légkör kapcsolatának törvényszerűségeit is. Addig meg kell elégednünk a jelenlegi szerényebb eredményekkel.

Fentiek elmondásával az volt a célunk, hogy munkatársaink megismerjék a távolabbi időjárás-előrejelzés kérdésének mai állását és nehézségeit. Így azután saját körükben is felvilágosítással szolgálhatnak a külső érdeklődőknek e tárgyban.

Berkes Zoltán





A

# Zivatarról

Mit tekintünk zivatarnak?

Ha zuhog az eső, villámlik, dörög, zivatar van. Mit mondjunk akkor, ha a láthatáron látunk néhány villámot cikázni, nálunk azonban csak órák mulva kezd esni az eső? Máskor sötét fellegek gyülekeznek, villámlik, dörgést is hallunk, de azután eső nélkül szétoszlanak a felhők.

A zivatar összetett légköri jelenség, amely hatalmas méretű "tornyos gomolyfelhő" (cumulonimbus = Cb) keletkezésében, villámlásban és dörgésben fejlődik ki, továbbá sokszor, de nem mindig csapadékkal is jár. Gyakran észlelünk villámlást és dörgést olyankor is, amikor egy csepp eső sem esik. Magyarázata ennek az, hogy a felhőben képződött csapadék elpárolgott leesés közben, és ezért nem jutott belőle semmi sem a talajra. Nyári melegben ez sem ritkaság. Megtörténik az is, hogy a csapadék az állomástól távolabb hullik le.

A zivatarfelhő a felszálló légáramlásban keletkezik. Ez a felszálló mozgás a zivatarfelhő esetén igen heves, megfigyeltek már másodpercenként 30 méteres áramlást is. Felhatol nemcsak a fagyponthoz alatti hőmérsékletek régiójába, hanem eléri a -20, -40 fokos hőmérsékletű rétegeket is. Ezért a zivatarfelhő vízcseppekből és jégkristályokból áll.

A zivatarfelhő, vagyis a Cb-ek megjelenése esetén bármely percben elcsattanhat egy villám. Az ilyen felhőkben ugyanis rendkívül gyors az emelkedő mozgás, és igen heves a csapadékképződési folyamat, amely a felhők egy-egy részét pozitív, ill. negatív töltésűvé teszi. A Cb-ben az elektromos töltés eloszlására jellemző, hogy a felhő aljának főleg pozitív töltése van - mivel a Föld negatív töltésű -, a felső rész főleg negatív, míg a közbülső részen elektromosan semleges tér foglal helyet. A felhőben fellépő elektromos töltés magyarázatára már sok elméletet állítottak fel, de a kérdést véglegesen még nem tudták megoldani. Annyi bizonyos, hogy a különböző töltésű felhők, a felhők és a Föld között igen nagy feszültségkülönbség léphet fel. Ha ez egy bizonyos nagyságot meghalad, hatalmas villamos szikrakísülések keletkeznek. A másodperc néhány század része alatt erős 30.000-40.000 Amperes áram folyik többször ide-oda igen keskeny, esetleg több kilométer hosszú légcatornán, mely izzóvá válik. Így lesz láthatóvá a villám útja.

A mennydörgés ennek a villámcsatornának hirtelen kitágulásakor, illetve összecsapódásakor keletkezik. Ezért nem lehet dörgés villám nélkül. Ha csak a dörgést halljuk, de a villámot nem látjuk, ez már zivatart jelent, mert a villám vagy a felhők között keletkezett, vagy mögöttünk csapott le.

A zivatarak erősségi fokozatát elsősorban a villámlások sűrűségéből állapítjuk meg. Így lehet erős zivatar gyenge esővel, vagy gyenge zivatar hatalmas felhőszakadással.

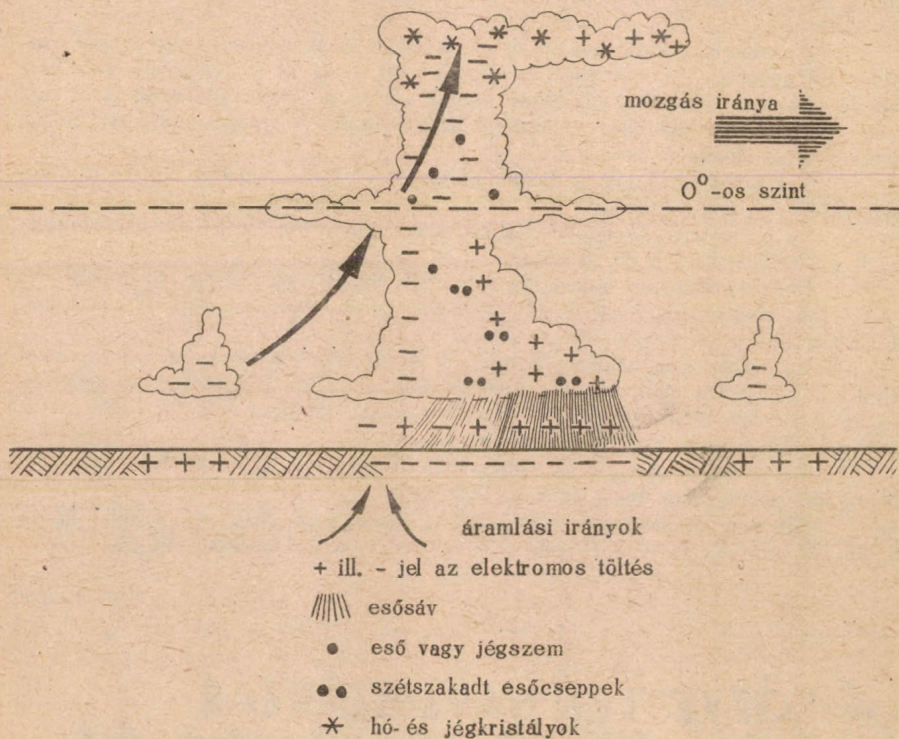
A zivatar gyakran jégesővel is kapcsolatos. A jégeső szilárd halmazállapotú csapadék. Az egyes szemek nagysága 0,5 cm és 5 cm között van, és legtöbbször áttetsző jégből és összeállt hókristályokból álló koncentrikus héjakból tevődik össze. A rétegződés azt mutatja, hogy a jég szemek ismételt megjárták a



felhő szilárd és folyékony régióit. A felhőben ott, ahol túlnyomórészt hókristályok vannak, a jégeső fehér, át nem látszó réteget kap, míg olyan rétegekben, ahol a felhő túlhalt (fagyponthoz alatti hőmérsékletű) cseppekből áll, a jégszemet szintelen, áttetsző jégréteg veszi körül.

A jól kifejlődött zivatar nemcsak eső vagy jégeső, villámlás és mennydörgés kíséri, hanem egyéb jelenségek is.

Zivatar közeledtekor a szél megerősödik, és a zivatar magja felé fúj. Ezért, amikor a Cb a fejünk fölé érkezik, a szél hirtelen irányt változtat. A barométer a zivatar közeledtével süllyed, de amikor a szél megfordul, hirtelen emelkedni kezd. A csapadék sűrű záporral indul, de folyamatosan csendes esőre is fordulhat. Ilyenkor erejéből csak lassan veszít.



A zivatarokat azon okok alapján osztályozzuk, amelyek az azokat kiváltó heves felszálló mozgásokat létrehozzák.

A zivatarok egyik fajtáját a talajfelszín erős felmelegedéséből származó ún. konvektív feláramlás idézi elő. A felmelegedett talaj átadja hőmérsékletét a nyugalomban lévő alsó légrétegeknek. Mivel a meleg levegőrészecske könnyebb, mint a környezete, felemelkedik, s mikor eléri azt a magasságot, amelynél lehűlés miatt telítődik, elkezdődik a felhőképződés. Ha igen nagymértékű a levegő feláramlása, a felhő növekszik, vastagodik, s végül kialakul a Cb. A Cb-ok függőleges kiterjedése sokkal nagyobb, mint a vízszintes. A zivataroknak ezt a fajtáját hőzivataroknak vagy



helyi zivataroknak nevezzük.

Létrejöhet zivatar azáltal is, hogy hideg levegő áramlik melegebb felszín fölé. Ilyenkor szerepet játszik a betörő hideg levegő mechanikus emelése is. Ez a hidegfronti zivatar. A hidegfronti zivatar gyakran viharos erejű széllel párosul. Megérkezését erős, lökősszerű szélrohamok jelzik.

Létezik még ún. melegfronti zivatar is, amikor a meleg levegő felsiklik a nyugalomban lévő hideg levegő tetejére. Alkalmas feltételek esetén ilyenkor is keletkezhet zivatar, de ez nálunk ritka eset.

Megfigyelték, hogy a vonuló zivatark hegyvidékek felett jelentékenyen megerősödnek. A hegyek felé áramló levegő kénytelen felemelkedni. Ez az emelkedés erősíti a zivatart. Hegyvidékeken még akkor is van hajlam a délutáni zivatarképződésre, ha az általános időjárás helyzetből a környék számára jobbára szép időre van kilátás.

A meteorológiában zivatarnak azt tekintjük tehát, amikor mennydörgés hallható, még akkor is, ha csapadék egyáltalán nem esik, és a megfigyelő villámlást nem lát. Ha csak villámlást észlelünk dörgés nélkül, a zivatar központja távol van, ezért ebben az esetben csak villogásról beszélhetünk. A villogás éjszaka 100 km távolságból is látható.

Tekintettel sűrűnöző észlelőinkre, röviden összefoglaljuk a zivatar megfigyelésének főbb tudnivalóit.

Ha a zivatart csapadék is kíséri, a kulcsszám 95, 96, 97, 99 (részletezését l. a Kézikönyvben a 25. oldalon).

Ha a zivatar már elmúlt, de még esik, 91, 92, 93, 94-est használunk.

Ha a zivatar van, tehát dörgés hallható, eső azonban nem esik 17-est adunk, de ha porvihar jár együtt, 98-ast adunk.

Ha dörgés nem hallható, a villámok fényét azonban látjuk (villogás), 13-ast adunk. A villogásról csak akkor számolunk be, ha az az észleléskor tapasztalható. Ha az utolsó fényjelenséget negyed óránál régebben láttuk, a kulcsban sem a ww, sem a W helyén nem kell megemlíteni róla.

Ha az utolsó dörgés óta több, mint 15 perc telt el, és jelenleg nem esik, 29-es időt adunk, akár esett az eső, akár nem.

Ha a W-re érvényes időszakon (l. Kézikönyv 25-27 old.) belül 17-es, ill. 95, 96, 97, 98, 99-es idő volt, a W helyén 9-es kulcsszámot adunk.

Illés László

## A KÖZVETLEN NAPSUGÁRZÁS mérése *Michelson-Marten-féle* AKTINOMÉTERREL.



Mint ismeretes, az ország területén mintegy 25 állomáson folyik a Napból és az égboltról érkező globálisugárzás regisztrálása. Ennek segítségével határozzuk meg az emberi szervezet, a mezőgazdaság, valamint a számtalan más szem-



pontból fontos globálsugárzás erősségét az ország különböző vidékein és különböző évszakokban.

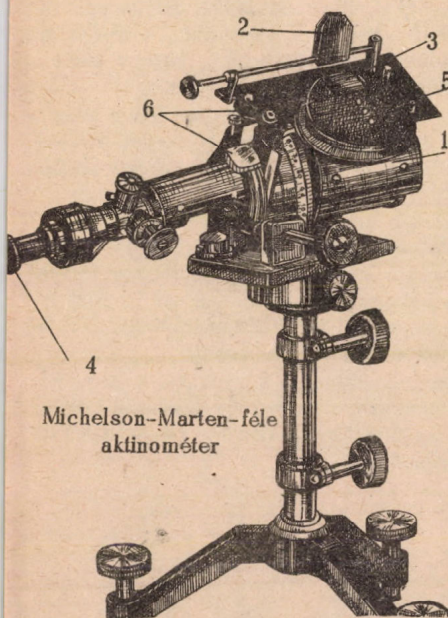
Emellett nagyjelentőségű a meteorológusok és a rokonszakmák művelői számára a Naptól érkező közvetlen sugárzás ismerete is. Ez a globálsugárzástól abban különbözik, hogy az égbolt szórt sugárzása nem szerepel benne. Ennek az elemnek mérésére szolgál többek között a Michelson-Marten-féle aktinóméter.

Nézzük meg, milyenfajta következtetéseket vonhatunk le a közvetlen sugárzásmérésekből. A Naptól érkező sugárzás a légkörön áthaladva bizonyos mértékben gyengül. Ennek oka többek között az, hogy a légkörben a különböző helyeken és időszakokban különböző mértékben jelenlevő vízgőztartalom, por, füst és egyéb szennyező anyagok – jelenlétük mértékétől függően – szétszórják, ill. elnyelik a közvetlen napsugárzást. Nyilvánvaló, hogy 5 minél több vízgőz, vagy szennyező anyag van a levegőben, annál nagyobb a gyengítő hatásuk, és annál kisebb sugárzáserősséget mérünk ahhoz az értékhez képest, amit vízgőz- és szennyezőanyagmentes légkör esetén mérhetnénk hasonló körülmények között. A közvetlen sugárzásmérésekből tehát következtetéseket tudunk levonni a légkör vízgőztartalmára, szennyeződésének mértékére vonatkozóan, ezért ezek a mérések bizonyos határok között helyettesíteni tudják a költséges magaslégtéri méréseket.

A Michelson-Marten-féle aktinóméter érzékelő része egy 12 mm hosszú, 2 mm széles és 0,05 mm vastag összeforrasztott fémlemezpár (bimetall). Ez a termográfokban használatos bimetalltól főleg méretben különbözik, elvileg ahhoz hasonló. A bimetall-érzékelőlemezt két, hőhatásra különböző mértékben kiterjedő fémből készítik, ezért ez a hő hatására meggörbül. A görbülés mértéke

annál nagyobb, minél erősebb a hőhatás, melyet a ráeső sugárzás okoz. A bimetall felületét feketére festik, mivel a fekete szín nyeli el leghatásosabban a sugárzást. Ezért már kis sugárzáserősségek is észrevehető meggörbülést okoznak. A környezet zavaró hatását, kiküszöbölendő a bimetallt egy nagy hőtehetetlenségű réztömbben 1/1 helyezték el. A sugárzás egy kis, zárólemezzel 2/ ellátott nyíláson 3/ keresztül jut be. A sugárzás hőhatása következtében meggörbülő bimetall egy kvarcszálát mozgat egy skála előtt. Egy csőben 4/ elhelyezett nagyító felnagyítja a skála és az előtte mozgó kvarcszál képét. A skálán 0-100-ig terjedő beosztást találunk, ezen olvashatjuk le a sugárzás erősségével arányosan elmozduló kvarcszálnak egy alapállapottól mért kitérését skálaegységekben.

A műszer nyílása előtt, egy forgatható tárcsában 5/ elhelyezett sárga és vörös színszűrő lehetővé teszi, hogy a Naptól érkező teljes színek mérése mellett megállapíthassuk a színek egyes tartományából érkező sugárzás erősségét külön-külön is. A Nap fehér fénye ut. a szivárvány színeinek megfelelő különböző színű sugarak keveréke, melyeknek együttes hatása kelti a fehér fény benyomását. Míg a szűrő nélküli nyíláson a Naptól érkező teljes színek be tud hatolni, addig



Michelson-Marten-féle  
aktinóméter



a sárga szűrő az ibolya színű, a kék sugarakat nem engedi át, a vörös szűrő pedig ezeken kívül még a zöld és sárga sugarakat is visszaveri, csak a vörös színűket engedi át. Mivel azonban a levegőben levő vízgőz legnagyobbbrészi éppen a vörös sugarakat nyeli el, a vörös szűrőn keresztül mért sugárzáserősség igen értékes adat: bizonyos mértékig<sup>1</sup> lehetővé teszi, hogy különválasszuk a vízgőz hatását az egyéb szennyezőanyagokétól.

A Napra való irányítás céljából a műszer vízszintes, ill. függőleges tengely körül forgatható, a célzás pontossága pedig a célzón /6/ ellenőrizhető. Ha a műszer alapja vízszintes, akkor pontos célzás esetén az érzékelő bimetal merőlegesen áll a Nap sugaraira.

A mérés úgy történik, hogy a szűrőkkel, ill. azok nélkül fél perces ritmusban leolvassuk a csukott állapothoz tartozó skálaértéket, valamint a nyitott állapothoz tartozó kitérést, többször egymásután. Az alapállás és a kitérés különbségének közepe arányos a mérendő sugárzás-erősséggel.

A mérés természetéből következik, hogy csak napsütéses időben végezhető, sőt csak olyan alkalmakkor, amikor a napkorong előtt és közvetlen közelében nincsen szemmel látható felhőfoszlány, vagy vékony Ci fátyol, és fellehetőleg a mérés időtartama alatt sem lesz.

A Michelson-Marten-féle aktinometerek hitelesítése a Lőrinci Obszervatóriumban történik az Ångström-féle abszolút műszerrel. Mivel hitelesítési tényezője függ a hőmérséklettől, a hitelesítő mérések elvégzése legalább egy félévet vesz igénybe, és fáradságos számítási munkát igényel. Pontosságban viszont felülmúlja a hálózathoz eddig használt Moll-Gorczyński-féle pirheliométert: kb. 1-2 %-ra pontos. Ezzel szemben kezelése több gondot és figyelmet igényel.

A műszer leírását a mérési módszernek, valamint a nyerhető adatok felhasználásának rövid ismertetését az teszi időszervé, hogy 1961 januártól egyelőre két állomáson, Siófokon és Kékestetőn, majd a tervek szerint még további két-három állomáson indítunk meg ilyen méréseket.

Tárkányi Zsuzsanna

## A Sugárzásíró

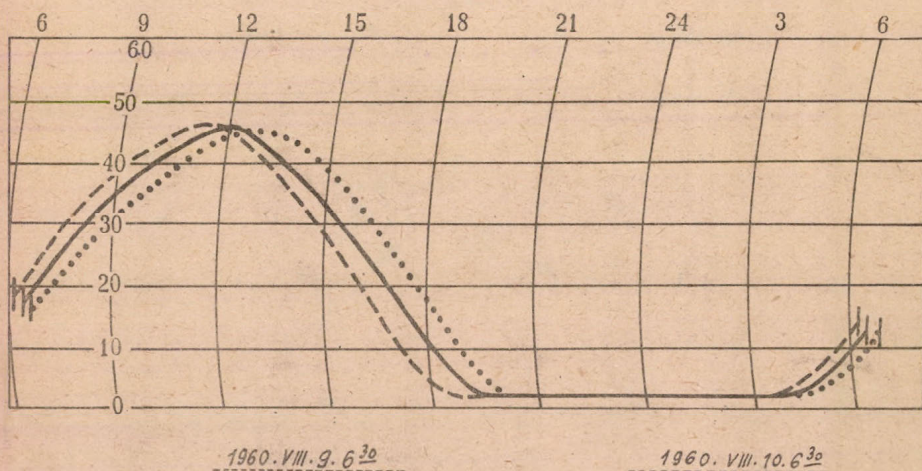
### HELYES KEZELÉSE ÉS KIÉRTÉKELÉSE.



A Robitzsch-féle sugárzásíró műszereket kezelő megfigyelők legnagyobb része megbízható munkát végez, jól kezelt szalagot, valamint pontosan kiértékelt adatokat küld be havonként az Országos Meteorológiai Intézetbe. Az eredményes munka mellett egyes észlelőink akaratlanul is helytelen és hibás adatokat szolgáltatnak. Azért, hogy ezeknek a hibáknak fellépését a jövőben elkerülhessék, megvizsgáltuk a regisztrált szalagokat és a kiértékelési adatokat. A vizsgálat megállapította, hogy a leggyakrabban elkövetett hiba a kiértékelésből ered, de sok esetben a regisztrált szalagokon feltüntetett feltevési időpont sem egyezik meg a regisztrálás megkezdésének időpontjával, ez szintén hibát eredményez a kiértékelés közben.



Az eddigi tapasztalataink alapján felsorolunk néhány jellegzetes hibát, valamint hiányosságot, és kérjük észlelőinket, hogy az adatok pontosabbá tétele érdekében fokozottabb gondot fordítsanak a szalagok kiértékelésére. Elsőként a szalag helytelen felhelyezéséből származó hibákat említjük meg. Amikor a szalagot az óradobra feszesen ráillesztjük, és a szorítópánttal rögzítjük, ügyeljünk arra, hogy a papiros simuljon a henger aljához, és a vízszintes vonalak a pánt két oldalán ugyanabba az egyenesbe essenek. Továbbá nagy gondot fordítsanak arra, hogy a szalagra irt feltevési időpont és az író toll beállításának ideje azonos legyen, mivel ellenkező esetben a nap folyamán egyetlen időpontban sem egyezik meg a regisztrált és a valódi sugárzásintenzitás az időeltolódás miatt. Az ilyen szalag még pontos kiértékelés esetén is hibát okoz az eredményben, főleg az óránkénti sugárzásösszegekben. Ilymódon azután nem lehet összehasonlítani két egymáshoz közeleső állomás sugárzásadatát azonos időtartamra vonatkozólag (pl. 9-10 óra között), ha az egyik állomáson pontosan tették fel a szalagot, a másikon pedig bizonyos időeltolódással.



1. ábra

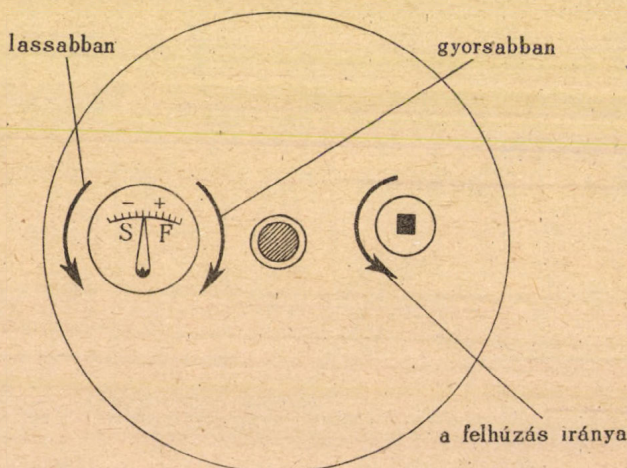
Ebben az esetben bármennyire is pontos a kiértékelésünk a napi összegben, az órák közötti értékek az eltolódás irányának megfelelően nagyobb vagy kisebb sugárzási értékeket mutatnak (lásd a pontozott és a szaggatott görbét) mint a valódi érték (a folytonos görbe). A sugárzás napi menetében a sugárzás maximuma látszólag nem délre esik, hanem eltolódik délelőttre (szaggatott görbe), ill. délutánra (pontozott görbe) és a már kiértékelt szalagot az Observatóriumban újra ki kell értékelni. Ez a túlmunka elkerülhető a szalag pontos feltevéseivel. A helyes órabeosztásra való állítás a legkönnyebben akkor érhető el, ha a szalagot valódi napi időben (amit minden állomás táblázatban megkap) számítva pontosan 7 v. 8 órakor cseréljük, vagyis az illető állomás földrajzi helyzete szerint 8-45 perccel korábban, mint a jól járó óránk által mutatott 7 v. 8 óra. Ebben az esetben nem kell az óra törtrészeit becsléssel beállítanunk, hanem a tollat a szalagra nyomtatott óravonalra tudjuk helyezni.

Vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a regisztrálás megkezdése és a feltevési időpontja megegyezik, de az író toll a naplemente előtt már befejezi a regisztrá-



lást, vagy utána is regisztrálást mutat. (Például szeptember 21-én 5-18 óra között lehetséges napsütés.) Ha viszont a szalagon még 18 óra után is van regisztrálás azaz kitérés, akkor túlregisztrálás áll fenn. Ennek okai a következők lehetnek:

1./ A műszer órája esetleg nem jár pontosan. Ha a műszer óraszerkezete egy nap alatt 5-6 percnél többet siet vagy késik, megkíséreljük az órát beszabályozni a következőképpen. Az óradobon a felhúzó mellett található egy tolokával ellátott nyílás, amely alatt egy kis kar jobbra illetve balra elmozdítható. A kis kar jobb oldalán a gyártásnak megfelelően F betű vagy + jel, a baloldalán S betű illetve - jel található. Amikor az óra siet, akkor a kis kart a S betű vagy - jel felé, ha viszont késik akkor a F betű illetve a + jel felé mozdítjuk el egy kissé. A szabályozás után természetesen több napig figyeljük az óra járását, és ha türelemmel megismételt szabályozásaink ellenére továbbra is pontatlanul jár, akkor jelentsük a Hálózati Osztálynak. Az óra szabályozásának időpontját feltétlenül írjuk rá a szalagra.



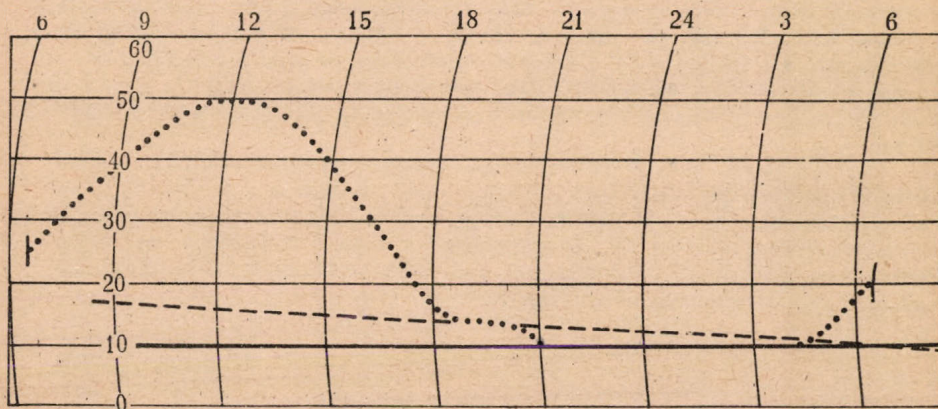
2. ábra. Az óraműszer felhúzása és igazítása.

2./ Előfordul olyan eset, amikor az óra pontosan jár, a feltevési időpont is jó, néha mégis kevesebb vagy több regisztrált érték mutatkozik mint a lehetséges. Itt kell megemlítenünk a fogaskerék hajtószervezet holtmenetéből származó hibát. A hajtószervezet holtmenetének elkerülése végett a beállításkor a dobát minden esetben a szalagra nézve balról jobbra forgatjuk mindaddig, amíg a toll hegye a beállítandó időpontnak megfelelő körívre nem ér. Amennyiben a fentebb vázoltakat nem vesszük figyelembe, az óramű csak bizonyos idő elteltével viszi tovább a szalagot, és ez a regisztrálás eltolódásához vezet, amely ugyanolyan hibának minősül, mint az 1./ alatt vázoltak. Eltolódás jöhet létre az észlelő pontatlan órájának következtében, hiszen az óránk 5-10 perces sietése vagy késése nagymértékben hozzájárul a hiba fokozásához.

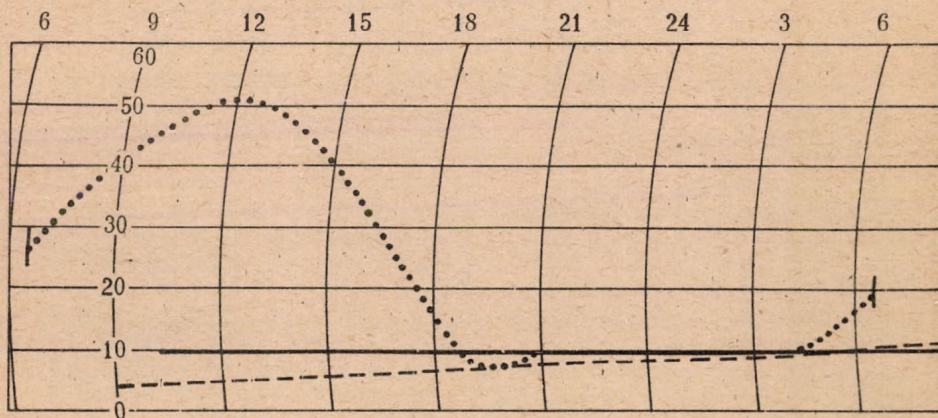
A következőkben vizsgáljuk meg azokat a kiértékelésnél előforduló hibákat, amelyeket a szalagkiértékelő a leggyakrabban elkövet. Általában a legtöbb hiba



az alapvonal helytelen beállítása miatt jön létre. Az alapvonal beállítása akkor helyes, ha mindig az éjszakai legmélyebb egyenes vonalat vesszük alapul. Nézzük meg a 3-as és 4-es ábrát, amelyen a folytonos vonal jelenti a helyes, a szaggatott pedig a helytelen alapvonalat.



3. ábra

1960. VIII. 9. 6<sup>30</sup>1960. VIII. 10. 6<sup>30</sup>

4. ábra

1960. VIII. 9. 6<sup>30</sup>1960. VIII. 10. 6<sup>30</sup>

Abban az esetben, amikor az éjszakai alapvonal teljesen egyenes, nagyon egyszerű az alapvonal beállítása. Több esetben előfordul, hogy az író toll a papíron való sűrűlőds következtében fennakad, és csak később tér a helyes alapvonalra, (lásd a 3-as ábra) vagy az író toll mélyebbre süllyed, és később veszi fel az eredeti alapvonalat (4-es ábra). Az ábrákon láthatjuk, hogy a helytelenül alkalmazott alapvonal következtében kisebb (lásd 3-as ábra), nagyobb (4-es ábra) a sugárzásintenzitás látszólagos óra- és napi összege, mint a valódi érték.



A felsorolt hibák legnagyobb része feltételezhetően tájékoztatatlanságból ered. Meg kell még említenünk, (szándékosan utolsónak hagytuk), hogy a már kiértékelte adatok összeadását egyes észlelőink rosszul végzik el, és így pontatlan, hibás adatot közölnek. Az ilyen természetű hiba teljes mértékben felületes munka követelménye, és a további feldolgozás során túlmunkát jelent a hiba keresése és kijavítása. Külön felhívjuk észlelőink figyelmét, ha bármely ok miatt egy-két óraérték hiányzik a kiértékelésből, a hiányzó óraérték helyét tegyék zárójelbe, és az aznapi összeget is. A kiértékelési űrlap adatát több hiányzó óraérték esetén is adjuk össze, és a sarokmódszer szerint a vízszintes és függőleges sorokat egyeztessük.

Úgy véljük, hogy a felsorolt hibák figyelembevételével észlelőink odaadó és lelkiismeretes munkájukkal az elkövetkezendő időkben még pontosabb adatokat szolgáltatnak. Ha a fent említett hibákon kívül további problémák merülnek fel munkájuk közben, akkor levél útján értesítsék a Sugárzási Osztályt, vagy Budapesten járva keressék fel Osztályunkat, ahol még részletesebb tájékoztatást kaphatnak a további eredményes munkájukhoz.

Weingartner Ferenc.

# ÚJ, SZABVÁNYOS

## HŐMÉRŐHÁZAK

Az "Útmutatás Meteorológiai Megfigyelésekre" c. kézikönyv, amelynek legutóbbi, IV-ik kiadása 1958-ban jelent meg, részletesen ismerteti az ún. nagy- és kis-hőmérőházakat. Azóta azonban a hőmérőházakkal kapcsolatban számos új kérdés vetődött fel, ezért szükséges egy új leírás közzététele.

A legfontosabb változás a Wild-féle párologásmérők leszerelése volt. Ezek a műszerek külön hőmérőházakat foglaltak el, hálózatunkban mintegy negyvenet. Leszerelésükkel új helyzet adódott. A megüresedő hőmérőházba áthelyezték a másik házban összezsúfolt íróműszereket. A gyakorlat most az, hogy íróműszerekkel felszerelt állomásaink két hőmérőházzal rendelkeznek. Ezek közül az egyik a pszichrométer állvány, és a higrométer elhelyezésére, a másik az íróműszerek elhelyezésére szolgál. Tehát feleslegessé vált az ún. nagy hőmérőházak építése, amelyeket annakidején arra méreteztek, hogy bennük a hőmérőállvány mellett az íróműszerek is elférjenek. Egy éve csak a kis hőmérőházakat tekintjük szabványosnak, és arra törekszünk, hogy idővel minden állomásunkon ezt a típust vezessük be.

A szabványos kis hőmérőházak műszerszekrényének anyaga luc, vagy borovi fenyő. Kétszeri fehér alapozás után fehér viharlakkal festendő be. Tetejét 110 x 90 cm méretű "csontfehér" csiszolt, nem fényezett eternit lemez fedi.

További kérdések merülnek fel a lábazattal kapcsolatban. Egészen a legutóbbi időkig hálózatunkban kizárólag falábzatok voltak használatban. Régebben kettő- és négylábú lábazatok különféle típusai voltak ismeretesek. Később fokozatosan általánossá vált a négylábú keményfa lábazat, amelynek előírási anyaga akác-, cser-, vagy szilfa.

Sajnos, a lábazatok állapota az egész hálózatot tekintve nem kielégítő. Ennek oka az, hogy a lábazat földbe ázott részei hamar elkorhadnak és eltörnek. E-



zért számos országban már régebben tért hódítottak a vaslábazatok. Az angol hálózatban kizárólag vaslábazatokat használnak. A szovjet hálózatban pedig egyformán alkalmaznak vas- és falábazatokat. A vaslábazat előnye nagyobb tartóssága mellett az, hogy sokkal könnyebben szállítható. Figyelemre méltó megtakarítás is mutatkozik.

Mindez indokolja azt, hogy a vaslábazatok bevezetésének gondolatával foglalkozunk. Az első kísérletet a misinatódói obszervatórium felszerelésével kapcsolatban végeztük el. Itt két szögvas-lábazatú hőmérőházat állítottunk fel.

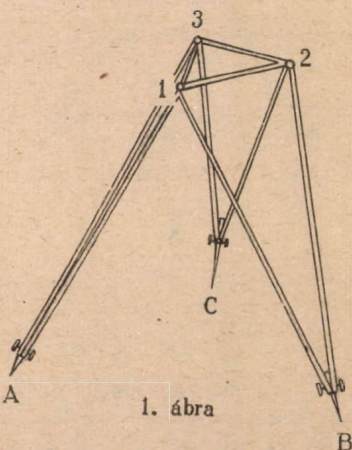
A lábazatokat a szovjet hőmérőházak vaslábazatának mintájára szerkesztettük meg. Az első kísérlet eredménye azonban nem volt kielégítő. Az elkészített vaslábazat szilárdsága nem érte el a szovjet prototípus szilárdságát. Figyelembe véve a várható szelnyomásokat, szükségesnek tartottuk a két hőmérőház lábazatának keresztkötésekkel való megerősítését. Azóta, kb. egy éve, a két hőmérőház kifogástalanul áll.

A továbbiakban azt a kérdést tanulmányoztuk, melyik a legcélszerűbb vaslábazat. Az angol hálózatban alkalmazott lábazatok négy lába párhuzamosan futó szögvas, keresztkötésekkel megerősítve. A szovjet hőmérőház lábazatánál a szögvas láb terpesztett állású, keresztkötés nélkül. A lábazatok anyaga, a szögvas, összhangban van az alkalmazott négylábás szerkezetekkel. Szögvasból döntően más szerkezet nem is képzelhető el. Ha azonban egy csőhálózat lehetőségeit vizsgáljuk, többféle új szerkezet jön számításba. Egyetlen megfelelő erősségű vascső, kellő mélységben leásva vagy kikötte, az egy lábú állványzat lehetőségét villantja fel. Két csőláb támasszal, vagy kikötte, a régi falábazatokhoz hasonló módon alkalmazható. Három cső, ha felül egy csomópontban fut össze, rendkívül szilárd tetraédres vázat képez. Ennek tetejére fémtányért rögzíthetünk és a hőmérőházat arra erősíthetjük. Ebben az esetben már, a tetraéder szerkezet nagy szilárdsága miatt, aránylag vékony csöveket alkalmazhatunk. A négylábú szerkezet, szilárdság terén, nem éri el az előbbi, csak akkor, ha a lábakat keresztkötésekkel rögzítjük. Látható tehát, hogy a csőszerkezet előnye éppen abban mutatkozik meg, hogy az előnyös háromlábú szerkezetet lehetővé teszi.

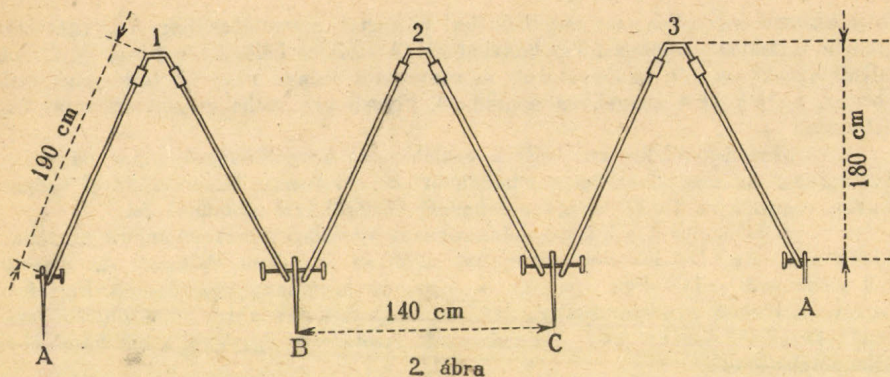
Az áttekintés alapján legelőnyösebbnek a háromlábú csőszerkezet látszik. Kissé nehézkes azonban a felső csomópont megfelelő kiképzése. Ezért megpróbáltuk azt, hogy az egyes lábakat csőpárokból állítjuk elő. Tehát hat cső képez három lábat, úgy, hogy fent is lent is 3 - 3 csomópont adódik. Az így nyert ún. "3x2 csőlábazat" rendkívül szilárd, akkor is, ha egészen vékony  $3/4"$ -vastagságú vascsövekből készül el. Ilyen 3x2 csőlábazatot eddig 10 hőmérőházhoz készítettünk. A folyó évben azonban további 30 lábazat elkészítését tervezzük. Ez elegendő lenne arra, hogy az év folyamán az összes égetően szükséges lábazatszere megtörténjen.

A lábazat szerkezetét és méreteit az 1., 2., és 3. ábrákon mutatjuk be. Az 1. ábrán az összeállított lábazatot tanulmányozhatjuk.

A 2. ábrán a szerkezetet síkban kiterítve mutatjuk be, a fontos méretek félreérthetetlen megjelölése érdekében.





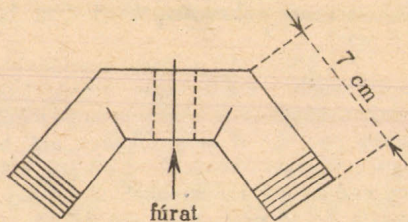
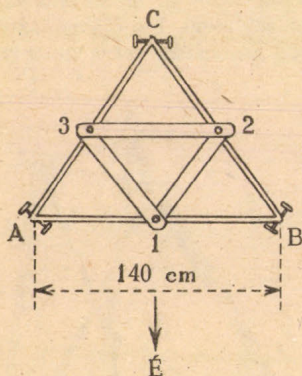


Végül a 3. ábra a lábazat felülnézete.

Amint látható, a lábazatot felül és alul egyenlő oldalú háromszögek határolják, oldalai pedig számszerint hat egyenlő szárú háromszöget képeznek.

A lábazat részei a következők:

- 1./ 6 db 183 cm hosszú  $3/4''$ -os fekete vascső, egyik végén menettel, másik végén 10 mm-es furattal.
- 2./ 6 db  $3/4''$ -os karmanlyú, a vascsövek menettel ellátott végére csavarva.
- 3./ 3 db csatlakozó iv. Meghajlított  $3/4''$ -os vascső. (L. 4. ábra)
- 4./ 3 db vascsövek.
- 5./ 3 db 60 cm hosszú laposvas pánt.
- 6./ 4 db anyáscsavar (8x80), és 5 db facsavar.

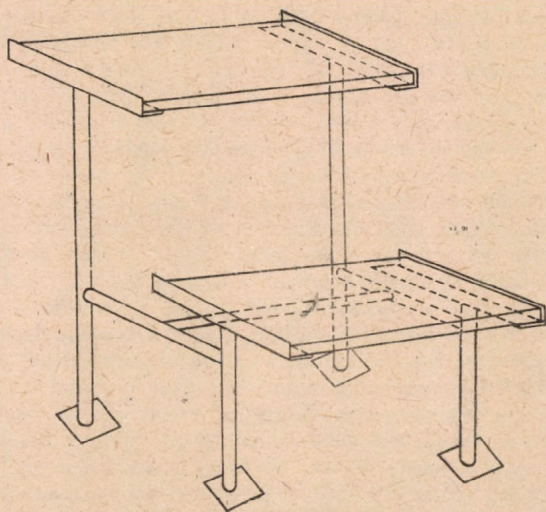


3 - 4. ábra

A műszerszekrény és lábazat mellett a hőmérőház harmadik főrésze a lépcső. Természetesen a csőlábazatú hőmérőházakhoz új, csőszerkezetű lépcsőt alakítottunk ki, amelyet az 5. ábrán mutatunk be.

Miután a hőmérőház szerkezetét lényegében ismertettük, röviden leírjuk az összeszerelés menetét, mivel az új 3x2 csőlábazat teljesen szétszedhető, tehát össze-

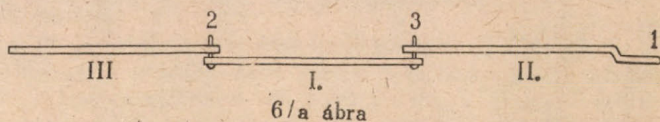




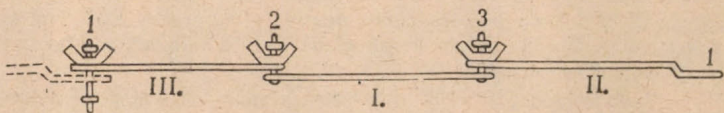
5. ábra

rakása is bonyolultabb, mint a régi falábazat felállítása. Az összeszerelés a következő fázisokra bontható:

- 1./ A laposvas pántokból összeállítjuk a koszorút. A három pánt egymástól eltérő. Először azt helyezzük magunk elé (I. pánt), amelynek két végén a fúratokba egy-egy anyáscsavar van beferrasztva, úgy, hogy a csavarmentes részek felfelé mutassanak. E két csavarra ráhelyezzük a II. és III. sz. pántot a 6/a ábra szerint, majd a II. és III. sz. pántokat összeforgatjuk, hogy a végeiken lévő furatok fedjék egymást.
- 2./ A három csatlakozó ívet ráerősítjük a koszorúra, két beferrasztott, valamint egy 8x80-as, csavarral. (6/b ábra).



6/a ábra



6/b ábra

- 3./ A koszorút felemeljük és megfordítjuk úgy, hogy a csatlakozó-ívek végei lefelé mutassanak. Ezután a hat db. vascsövet a karmantyúk közbeiktatásával rácsavarjuk a csatlakozó ívek végeire.



- 4./ A hat cső alul újabb három: A,B,C-vel jelölt csomópontot képez. Ezek a csomópontok egy kb. 81 cm sugarú kör kerületén fekszenek és egymástól való távolságuk kb. 140 cm. Az alsó, ideiglenesen összekapcsolt csomópontokat egy kör kerülete mentén addig tologatjuk, amíg a koszorú vízszintes helyzetbe kerül. Ugyanakkor figyelünk arra, hogy a C-pont dél felé mutasson, azaz a hőmérőház tájolása megfelelő legyen.
- 5./ Miután a csomópontok helyét kijelöltük, beverjük a földbe a három cöveket, és két-két csölábat egy-egy cövekhez csavarozunk.
- 6./ A hőmérőház műszerszokrénnyét ráhelyezzük a lábazatra. A koszorú 1. pontján átdugott, egyenlőre lazán hagyott csavart kivesszük, majd a műszerszokrénnyé ajtáját kinyitva, a csavart felülről lefelé átdugjuk a szokrénnyéváz alsó összekötőjébe fűrt lyukon, a koszorú és a csatlakozó-iven, majd a csavaranyát rászorítjuk. Ezután a koszorú I. jelű darabjához 5 db facsavarral hozzáerősítjük a műszerszokrénnyéváz alsó összekötőjét.
- 7./ A lépcsőt könnyedén a talajra helyezzük a kívánt helyen és annyira lenyomjuk, hogy a négy kihelyezett vasláb nyomot hagyjon. Az így megjelölt pontokon vasruddal lyukat fúrunk, majd a lépcsőt elhelyezzük. A lépcső magassága 62 cm. Ez annyit jelent, hogy egy 170 cm testmagasságú észlelő szeme  $232 - 12 = 220$  cm magasságban helyezkedik el (feltéve, hogy levonjuk a 12 cm-t, amely megfelel a testmagasság és szemmagasság közötti átlagos különbségnek.) - Ez összhangban van azzal, hogy a száraz hőmérő higanygömbjének előírtas magassága 200 cm, tehát a hőmérő skálájának közepe kb 220 cm magasra kerül.

Mindaz, amit a fentiekben ismertettünk, a jövőben, a szerzett tapasztalatoktól függően még változhat. A mennél tökéletesebb megoldás érdekében azonban szükség van a tapasztalatok összegyűjtésére és folytonos változtatásokra. Reméljük, hogy a jövőben felmerülő szükséges változtatások nem érintik a jelenlegi típus lényegét, elvi szerkezetét.

Czelnai Rudolf

## Két erős szélviharról



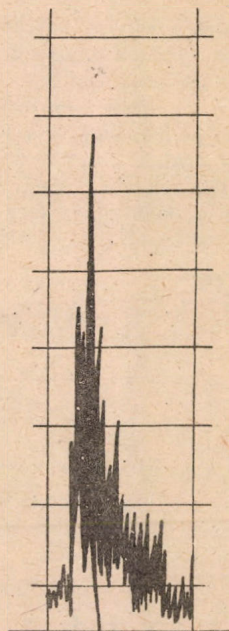
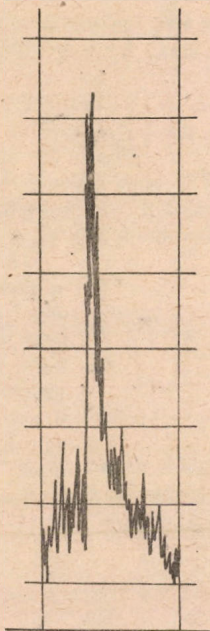
Az 1960-as nyár végén két igen erős szélviharról érkezett jelentés. Az egyik augusztus 19-én vonult át a Balaton felett. Siófokon a légnyomás 18-án reggel 7<sup>h</sup>-tól 19-én 7<sup>h</sup>-ig 747.7 mm-ről 740.4 mm-re csökkent, majd a hideg levegőben másnapra erősen emelkedett, és 20-án reggel már 753.7 mm-t jegyeztek fel. 19-én reggel még 22.3 °-os hőmérsékletet mértek, s 10 órakor 29.2 °-ig emelkedett, majd a hidegbetörés következtében 2 óra alatt 18 °-ra süllyedt, s másnap reggel is csak 16.9 C° volt a hőmérséklet.

Keszthelyen már 9<sup>h</sup> 32'-kor elérte a vihar tetőpontját 29 m/mp-es széllökéssel. A szél iránya délről északnyugatra fordult át. A legerősebb, már orkánnak mondható széllökéseket a siófoki szélirómszer jegyezte fel, ahol 10<sup>h</sup> 24'-kor 37 m/mp-es maximumot mértek nyugat-délnyugati irányból. Azonban az előző percekben is volt két ezt megközelítő 34 és 36 m/mp-es széllökés. A Balaton térségében a harmadik széliró-műszerünk Balatonkenesén működik. A vihar itt jelentkezett legkésőbb 11<sup>h</sup> 10'-kor 27 m/mp-es lökéssel délnyugati irányból. A viharos szél az egész nap folyamán tom-



bolt és belenyúlt az éjszakába is. Megzavarta a 19-ére kitűzött vitorlásversenyt is. A Siófoki Meteorológiai Observatórium szinoptikusa, látva a kedvezőtlen időjárási helyzetet, javasolta a verseny elhalasztását, ennek ellenére a versenyzők kifutottak a tóra. Az újságokból értesültünk arról, hogy számos vitorlascsónak felborult, a mentési munkálatok azonban sikerrel jártak, így a viharok nem esett emberélet áldozatul.

A balatoni vihar után kb. két héttel Pécs környékén lépett fel szeptember 5-én újabb orkán, ugyancsak hidegbetörés kapcsán. A pécsi repülőtér barográfja nem mutatott oly nagy változást mint a siófoki, a légnyomás 3 mm-t emelkedett 5-éről 6-ára. A hőmérséklet-csökkenés jelentősebb volt, a vihar kitörésének idején  $19^{\circ}\text{C}$ -ot és 6-án ugyanebben az órában már csak  $15^{\circ}\text{C}$ -ot mértek, továbbá az utóbbi napon a nappali felmelegedés is jelentősen visszaesett, a maxi-



mum az előző napi  $27.6^{\circ}\text{C}$ -kal szemben csak  $17.2^{\circ}\text{C}$  volt. A szélvihar fellépése előtti órában 18 és 19 óra között keleti irányból fújt gyenge szél, majd 19 óra után a szél iránya délnyugati át nyugatra fordult és egyidejűleg tombolni kezdett az orkán. A legerősebb szélhőkés  $34\text{ m/mp}$ -es volt 19 óra 18 perckor. Már az ezt megelőző tíz percben is számos  $20\text{--}30\text{ m/mp}$  közötti sebességű szélhőkés lépett fel. A vihar gyorsan lecsillapult és  $19^{\text{h}}40'$  után már a  $10\text{ m/mp}$  sebességet sem érték el az egyes szélhőkések. Az orkán értesülésünk szerint nagy anyagi kárt is okozott.

Felkérjük észleelőinket, hogy hasonló - elemi csapás számba menő - vihar észlelése esetén levelezőlapon értesítsék Intézetünk Tájékoztató és Adatfeldolgozó Osztályát az eseményről, mert a károkkal kapcsolatban gyakran kérnek tőlünk felvilágosítást és igazolást. Szélirómszerrel rendelkező állomásaink kérésünkre postafordultával ajánlottan küldjék be a kritikus szélszalagot, amelyet, ha még nincs feloldozva, ugyancsak postafordultával visszaküldünk.

Békéssy Andrásné

## KÉRDÉS - felelet.

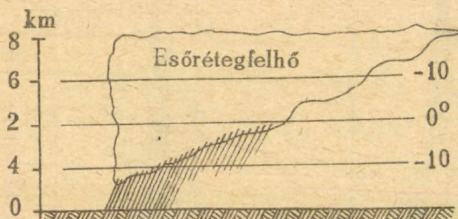
Kiss Margit beled-i észlelőnk kérdezi, hogy melyik a helyes kifejezés: ónos eső vagy ólmos eső.

Mindenekelőtt leszögezzük, hogy nyelvtanilag mindkét szó használata helyes. A meteorológiában azonban inkább az ónos eső formában használatos. Eredetét te-



kintve a súlyos szürke, nyomasztó, nehéznek a kifejezője. Kezdetben inkább az olmos eső formája volt használatos. A nyelv fejlődése során a választékosabb kifejezés az ónos eső lett.

Most még néhány szót a keletkezéséről. Mint minden csapadék, ez is szilárd halmazállapotú a felhő magasabb rétegeiben. Mármost időjárási frontok alkalmával gyakori az inverzió (olyan légrétegződés, amelyben a hőmérséklet emelkedik), ebben felolvad. Alatta ismét  $0^{\circ}\text{C}$  alatti levegő van, amelyben "túlhűlt állapotba" kerül, s csak akkor fagy meg, amikor megrázkódik. Erre a rázkódásra a talajra esésekor kerül sor, ezért itt jégbevonatot képez.



Amennyiben észlelőinknek az észleléssel, vagy egyéb meteorológiai kérdésekkel kapcsolatban hasonló problémái vannak, mindenkor szívesen válaszolunk a LÉGKÖR hasábjain.

Csomor Mihály

## ÚJÍTÁS –



## műszaki fejlesztés

Az újítómozgalom és a tudományos kutatás

Az újítómozgalom egyedül és kizárólag a szocialista társadalomra jellemző, így hazánkban is csupán a felszabadulás után alakult ki. Tudományos kutatás ellenben volt a felszabadulás előtt is, habár szerényebb méretekben. Most vizsgáljuk meg az újítómozgalmat és tudományos kutatást abból a szempontból, hogy milyen kölcsönhatással voltak egymásra az elmúlt évek alatt.

1948-49-ben, a fordulat évében alakult meg az ipari kutató intézetek nagy része. Ezzel egyidőben természetesen jelentősen nőtt a tudományos munkával foglalkozók száma. Az első öt éves terv végére a tudományos kutató munkával foglalkozók száma közel százszorososa volt a felszabadulás előtti kutatói létszámnak. Ez az ugrásszerű növekedés természetesen nemcsak előnyöket, de egyben nehézségeket is jelentett. Egy-egy kutatónak ahhoz, hogy a témájában mélyreható ismereteket szerezzen, és a tudományos munkában való jártasságot is elsajátítsa, átlagosan öt évre van szüksége. Ezek az általános nemzetközi tapasztalatok. Figyelembe véve még azt is, hogy az első időkben fölvetett munkatársak nem mindegyike felelt meg kutatási célokra, újabb és újabb fiatalokat kellett a munkába beállítani. Ez azt jelenti, hogy az ipari kutató intézetek átlagosan az alapításuk után 5-10 évvel kerültek abba a helyzetbe, hogy a feladatuk elvégzéséhez szükséges kiképzett létszámmal rendelkeztek. Míg a kutató intézetekben az utánpótlás nevelése miatt csak lassú fejlődés volt várható, addig a vele párhuzamosan induló újítómozgalom szinte forradalmi változásokat hozott az ipar életébe.



1948-49 óta két párhuzamos folyamat figyelhető meg műszaki életünk fejlődésében. Az egyik a kutató intézetek által rendelkezésre bocsátott és feldolgozott nagymennyiségű ismeretanyag hatása, a másik pedig az újtómozgalom kezdeményezéseiből eredő műszaki fejlődés hatása. A kutató intézetek kutatásainak közzétett ismeretanyaga nem egyszer hívta fel az újtók figyelmét egy-egy problémakörre, és így jelentős hatással volt az újtómozgalomra.

Az újtómozgalom másik alapja viszont a társadalmi viszonyaink közt élő felszabadult ember alkotókedve, alkotókészsége.

Ez önmagában nem elegendő feltétel. Azonban elvileg sem lenne helyes a tudományos kutatás és az újtómozgalom eredményei között összehasonlítást tenni, vagy azokat egymástól tartósan elkülönítve tárgyalni. Mind a kettő a megismerésnek és a szellemi tevékenységnek egy-egy fajtája.

Az újtómozgalom folyamatos fejlődésben van, és hatását érezteti az egész műszaki fejlesztés területén. A két mozgalom közvetlen hatásának le mérésében egy alapvető különbség mutatkozik. Míg az újtó rendszerint közvetlenül látja munkájának megvalósulását, addig a tudományos intézetek által közzétett ismeretanyag nem ritkán csak megindítója egy folyamatnak, melynek végeredményeképpen az új és jobb eljárás létrejön.

Nézzük meg a két mozgalom közti kapcsolat negatív oldalát is. Igen nagy szükség volna arra, hogy az újtók jó helyi megfigyeléseit az ipari kutató intézetek a maguk eszközeivel támogassák, de ugyanígy szükséges volna az is, hogy az újtók az eddiginél még jobban ismerjék, a kutató intézetek eredményeit.

Csak az ilyen szoros együttműködés fogja mégjobban előrevinni a két mozgalom fejlődését.

Böde László  
újtási előadó



### Súlyos szerencsétlenség az antarktiszi meteorológiai megfigyelésekkel kapcsolatban.

Megdöbbenő eseményről számol be a "Meteorológia i Hidrológia" 1960. októberi száma. 1960. augusztus 3-án éjjel az antarktiszi "Mirnij" aerometeorológiai megfigyelőállomás épületében tűz ütött ki, az V. szovjet dőlsarki expedíció nyolc tudományos munkatársa minden erejét megfeszítve harcolt a tűz továbbterjedése ellen, ennek megfékezése azonban a több, mint 50 m/sec-os orkánszerű szélben nem sikerült, - s így valamennyien elpusztultak.

Kollégáik, a magyar meteorológusok részvéte és megemlékezése jeléül álljon itt nevük:

O.G.Kricsak, a földrajzi tudományok kandidátusa, a Központi Prognosztikai Intézet tudományos munkatársa, 1950-56 között a "Met. i. Gidr." főszerkesztőhelyettese, számos tudományos munka szerzője, a "Mirnij" állomás vezetője: A.M.Velolikov, fiatal mérnök-szinoptikus, A.L.Gyergacs, geofizikus, tudományos munkatárs, I.A.Popov, mérnök aerológus, képzett rádiós szakember, V.I.Szamuskov, mérnök, aerológus: A.Z.Szmirnov, hidrológus-mérnök, Dr. O.Kosztka, csehszlovák aerológus, 1956-tól a csehszlovák aerológiai szolgálat vezetője, és G.H.Popp, a Német Demokratikus Köztársaság fiatal szakembere, matematikus, az expedíció másik rádiósa.

Neveik bevonulnak az emberiségnek a természet megismeréséért és meghódításáért vívott harcának történetébe. (Wirth Endre)



# Állomáshálózatunk hírei..

## ÉSZLELVÁLTOZÁSOK:

Gasztonyi észlelőnk Németh Pál 1960. november hó 27-én elhunyt. A megboldogult 1912 óta, tehát 48 éven át vezette a gasztonyi csapadékmérő állomást. Ez alatt egyike volt legpontosabb észlelőinknek. Harminc évi lelkiismeretes munkájáért 1942-ben a Magyar Meteorológiai Társaság a Hegyfok-émlékéremmel tüntette ki. Lelekiismeretes észlelői tevékenységére jellemző, hogy a gasztonyi észlelésekben a háború alatt sem történt kiesés, hanem amikor a harcok Gasztony környékén folytak, munkáját akkor is jól ellátta, majd amikor a közlekedés lehetővé tette, az észlelések eredményeit beküldte Intézetünknek. Emlékei kegyelettel őrizzük meg. Az állomás vezetésére Horváth István vezető-tanító vállalkozott.

Hasonlóképpen szomorúan vettük tudomásul, hogy budapesti észlelőnk közül Füredi Jenő a farkasréti csapadékmérő állomás vezetője, ugyancsak 1960. novemberében meghalt. Az állomás vezetését 1931 óta látta el, így csaknem harminc éves megfigyeléseink származnak tőle, amelyek jól kiegészítik a budapesti Csillagda észleléseit és hasznos adatokat közölnek a Budai-hegység déli lejtőinek csapadékviszonyairól. Hozzá tartozóinak ezúton is kifejezzük részvétünket. Munkáját rokona: Csizsár Zsuzsa folytatja.

Csak utólag értesültünk arról, hogy Palotás József paksi csapadékeszlelőnk még 1960 nyarán meghalt. Benne szorgalmas és lelkiismeretes munkatársunkat veszítettük el. Az észleléseket özvegye folytatja.

### Éghajlatkutató állomások.

Jászberényben Kalla Éva helyett Dorozsmai Katalin végzi a meteorológiai méréseket.

### Csapadékmérő állomások.

Telkibányáról Kún Szabó Béla helyett Kardos Károly küldi a jelentéseket.

Aranyosapáti: Vályi Péternétől Remei-Fülöp Tibor gyógyszerész vette át az állomás vezetését.

Bükkszentkereszten ezután nem Szabó Barnabás erdész fogja a csapadékot mérni, hanem Keresztes Nagy Lajos iskolaigazgató.

Mátýásdombon Nemes Géza helyett Horváth Jánost bízta meg az észleléssel.

Harkányfürdő-i munkatársunk, Jávör Andor agrónómus helyett Knobik József vállalta az észlelések folytatását.

Kiscseripusztán Sziládi Józsefné, a csapadékmérő állomás eddigi vezetője helyett most Fülöp Gyuláné tanítónő végzi a méréseket.



Dombrádon Csűrös Sándor mű.előadó távozásával Nyesti József mű.előadó került az állomásra.

A Kévelynergi-menedékház eddigi észlelője - Lakatos László - helyett Szaniszló Béla gondnokot bízuk meg a jelentések küldésével.

Budapest-Hűvösvölgy-i csapadékmérő állomásunk észlelője bevonult, s helyette húga, Boncsó Anna végzi a megfigyeléseket.

Kisbér-Tarcsusztán az észlelőnk hosszú ideig nem jelentkezett, s megbízuk Györe Vilmos kartársat a csapadék mérésével.

Hamvasi-Szivattyútelepen Biró Mihály ny.főgépész leköszönt, s helyette Kóródi András gépész vette át az állomás vezetését.

Révleányváron Schalkház Lipóttól Német József erdész vette át az észleléseket.

Csanádpalotán Gráf György hajlott korára való tekintettel, Pusztai Sándorné végzi az észleléseket.

A Tar-Fenyvespuszta-i csapadékmérő állomást Czéh József ker.v.erdész helyett Sárai Béla erdész vezeti.

Mohorán Horváth Antalné tanítónőtől Nagy Mihály vette át a mérések végzését.

Fertőrákosról Bokor Sándor erdész helyett Szöllősy Béla postahivatal-vezető küldi a jelentéseket.

Magyarakeresztúron is észlelő változás történt. Horváth Miklós helyett Horváth Mihály végzi a méréseket.

Állampusztán Vincze Sándor főrm. áthelyezése miatt Monori János főrm. vállalta az állomás vezetését.

Kistölgyfajmájor: Tóth Ferenc agronómus elköltözött, helyette Sipőcz István agronómus lépett munkatársaink sorába.

A Tab-i csapadéksürgönyző állomáson Monori József leköszönt, az éj észlelő Szegfű Klára.

Szelcepusztán Greemajer László leköszönt, s helyette Faragó Barnabás erdész észlel. Somogyacsáról Steiner Emilia, volt észlelőnk elköltözött és Perjesi Jánosnének adta át a műszereket, aki az észleléseket vállalta.

Pusztamaróton Molnár Gyula erdész másirányú elfoglaltsága miatt az észleléseket nem tudta folytatni, ezért Rajos Ede erdésznek adta át.

Disznókő: Kiss István erdész helyett Asztalos Dezső erdész végzi a méréseket.

Ócsa: Horváth Tibortól Horváth Lajosné vette át az állomás vezetését.

Gyularemete: Dávid Imre gátőr, volt észlelőnk leköszönt, s helyette Lapesik Ferenc gátőr végzi a méréseket.

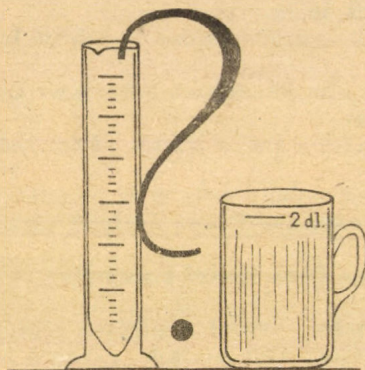
Szabó Sándorné

## ÁLLOMÁSLÁTOGATÁSOK *során...*

...tapasztaltam egy különben jól működő tisztántúli csapadékmérő állomáson ezt az esetet, melyet a többi állomásnak okulására közlünk. Azon a nyári napon ritka nagy záporos esett. Másnap az észlelő távollétében a felesége ment ki a csapadékot megmérni. Menetközben az üveghengerrel elesett, és az használhatatlanságig összetört. Gondolkozott, hogy most mit tegyen? Eszébe jutott, hogy mennyit tesz ki ez literekben kifejezve? Meg is mérte és megállapította, hogy szűken 1.9 liter. Végül mégsem ezt az adatot jegyezték be a zsebkönyvbe, hanem megkérdezték a szomszédos állomástól és ők is 50.6 mm-t jelentettek. Úgy gondolták, hogy ez mégis jobb lesz, mintha a liter-értéket jelentik.

Ez volt a legrosszabb amit tehettek, mert valótlán adatot úgy tüntetett fel,






mintha ők mérték volna. Az adatok kiértékelésénél ez fel is tűnt, mert az állomás közelében több csapadék hullott.

Hasonló esetek elkerülése céljából közöljük, hogy 10 mm csapadék pontosan 2 dl. Ennek a tudatában legalább közelítően megállapítható a csapadék összege. Ez a módszer még mindig jobban megközelíti a valóságot, mint a szomszéd állomás adata.

Ha nincs a háznál hiteles űrmértek, akkor legcélszerűbb a csapadékot összegyűjteni egy üvegben, s megvárni a méréssel az új üveghengert. Természetesen, a naplóba jegyezzük be a csapadékhullás időpontjait és az egyösszegben megmért csapadékot. Jegyezzük fel azt is, hogy mikortól-meddig esett. Az Intézetben a megfelelő napokra szétosztják a teljes összeget.

Csomor Mihály

## ELSŐ METEOROLÓGIAI VILÁGNAP:

1961  MÁRCIUS  
23

A Nemzetközi Geofizikai Év, a mesterséges bolygók meteorológiai megfigyelései és a meteorológia tudományában az utóbbi időben bekövetkezett jelentős fejlődés felhívta a nagyközönség széles köreinek figyelmét a meteorológiai tevékenységre és a magaslégköri kutatásokra. A meteorológia gyakorlati alkalmazásainak hasznosságával és értékével azonban még igen kevesen vannak tisztában és nem ismerik azokat az előnyöket sem, amelyeket a meteorológiai szolgálat a gazdasági fejlődés terén nyújthat. Ezért a Meteorológiai Világszervezet - angol neve után röviden WMO - elhatározta, hogy ezentúl minden évben "Meteorológiai Világnapot" tartanak az egész világban, hogy megismertessék és megbecsültessek az emberekkel a meteorológiának a gazdasági élet különböző területein kifejtett szolgálatait és a WMO nemzetközi tudományos tevékenységét. Az első világnap 1961. március 23-án lesz. Azért esett a választás erre a napra, mert 1950. március 23-án lépett hatályba a meteorológiai egyezmény, amely létrehozta a világszervezetet.

Békeffy Józsefné





# FÉNYKÉPPÁLYÁZAT !

A Magyar Meteorológiai Társaság pályázatot hirdet időjárási jelenségeket ábrázoló, vagy az időjárás hatásait feltűntető, olyan művészi színvonalú fényképfelvételek jutalmazására, amelyek nyomdai sokszorosításra alkalmasak, és tudományos vagy ismeretterjesztő szempontból érdekesek.

## Pályázati feltételek:

1./ A pályázatra csak olyan képek küldhetők be, amelyek kiadási és tulajdonjoga felett a pályázó teljes mértékben rendelkezik.

2./ A beküldött fényképen feltűntetendő a felvétel helye, időpontja (óra, de legalább napszak), tájképeknél az égtáj is, amely felé a felvétel készült. A fényképeken is, a lezárt borítékon is - amelyben a pályázó neve és címe van, - fel kell tüntetni a jeligét.

3./ A pályázatra beküldött képek mérete csak 18 x 24 cm lehet.

4./ A díjnyertes fényképek a Magyar Meteorológiai Társaság tulajdonát képezik, a Társaságnak joga van a Meteorológiai Intézet helyiségeiben kifüggeszteni vagy valamilyen kiadványban a szerző nevének feltüntetésével közzétenni.

Beküldési határidő: 1961. október 15.

A díjazásra érdemes pályaművek közül a legjobbat  
400 Ft-os első díjban,

a további legjobb pályaműveket pedig

2 db 200 Ft-os második,

4 db 100 Ft-os harmadik,

8 db 50 Ft-os negyedik díjban

részesíti a Társaság, fenntartva azt a jogát, hogy a pályadíjakat megosztva is kiadhatja. A pályázat eredményének kihirdetésére, valamint a pályadíjak kiosztására 1961 novemberében kerül sor.

Magyar Meteorológiai Társaság  
Titkársága

---

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban.

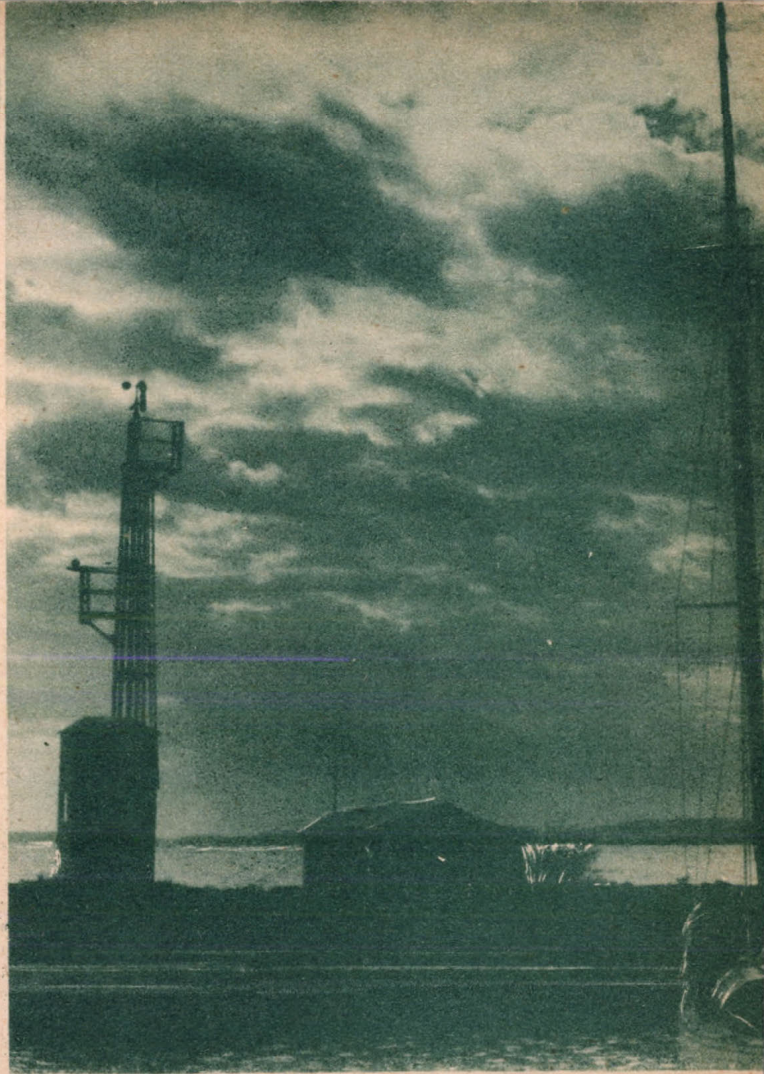
Megjelenik negyedévenként.

Engedély száma: Népművelési Minisztérium 52-342/1955.









LÉGKÖR

1 9 6 1

JÚNIUS



# TARTALOM.

	Oldal
Váth János	
Az első balatoni orvosmeteorológus és eredményei.....	1
Dr. Szabó Emilné	
A balatoni szél.....	7
Tánczer Tibor	
A balatoni viharjelzésről.....	9
Endrődi Gabriella	
Hogyan jönnek létre a hideg légtavak.....	12
Papp Béla	
Radioaktív izotópok az agrómeteorológiai kutatás szolgálatában.....	14
Békéssy Andrásné	
A szélszélalakok helyes kezelése és kiértékelése.....	17
Kovács Pálné	
A hajszálas nedvességmérők hitelesítése.....	20
Koppány György	
Az 1961. február 15-i napfogyatkozás meteorológiai vonatkozásai.....	22
Kozma Ferenc	
Viharágyukkal vagy rakétákkal a jégeső ellen .....	25
Csomor Mihály	
Állomáslátogatások során.....	27
Szabó Sándorné	
Állomáshálózatunk hirei.....	28

## CIMKÉPUNKÓN

Fuess-széliró balatonkenesén.  
Dr. Dallos György felvétele.

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős szerkesztő: és kiadó: Dr. Dési Frigyes  
az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója.

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Hajósy Ferenc technikai szerkesztő  
Arany József, Békéssy Andrásné, Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László,  
Szokol Gyula, Dr. Zách Alfréd.


Illusztrálta és az ábrákat rajzolta: Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban.

Megjelenik negyedévenként.

Engedély száma: Népművelési Minisztérium 52-342/1955.





# LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

1961. JÚNIUS

---

## AZ ELSŐ BALATONI ORVOSMETEOROLÓGUS ÉS *eredményei*

A debreceni Déry-képtárban függ egy kép: rőt avarban pincszer fehér homlokzata dűledezik. A rőt színekben a kipusztult almádi szőlőhegy árválkodik. A kép festője Debrecen művész fia, Telepy Károly örökitette meg a sivárságot, a lehangoló jelenetet, gazdasági alapunk erős megbillenését, amikor ezrek fogtak koldusbotot, s ke-restek új kenyérlehetőséget, mert az a föld s az a gazdasági ág, amely apáikat táplálta, se nekik, se utódaiknak nem ígért megélhetést. Mint a festmény tanúság rá, pusztulásnak indult minden, ami a bortermészhez fűződött: szőlőtábla, présház, felsze-relések. . .

Ezekben az években Almádi határa két faluhoz tartozott közigazgatásilag: Szentkirályszabadjához és Vörösberényhez. Akkoriban lett alispánja Veszprémmegyének Véghely Dezső, a neves történész, almádi telektulajdonos, aki parkot létesített a tel-kével határos Balatonszélien s nyaralót építtetett. Akkor még csak Savanyúvíz (B-füred) és Siófok volt látogatott fürdő. Füred vezetett. De már egyes orvosok küldték betegeiket a Balatonra. Pl. Dalmady Győzőnek nem tellett volna Füredre, hát beérte Vörös-berénnyel, a versei igazolják, hogy meggyógyult a Balatonban való fürdőzéstől. Füröd-ni már Almádiba jártak, hol Brenner Lőrinc építész a parton deszkakabinokat állított fel a leránduló veszprémiek számára, de a hidról mások is lógázhatták lábukat (Dal-mady verse szerint) a vízbe. . .

Almádi még mindig a kipusztult szőlőhegyek siralmas benyomását keltette, amikor Óvári Ferenc átvette a vezetést. Óvári hozta a 90-es évek elején fürdőorvos-nak Almádiba Lenkei Vilmos Dani fővárosi magánorvost, a természetes gyógymód egyik hívét s ápolóját.

Lenkei előtt a balatoni fürdők példájára Almádi fürdő egészségügye is igen hiányosan volt ellátva, Veszprémből látogatott ki időnként a körorvos, kinek székhelye



Szentkirályszabadja lett volna, de megfelelő lakás híján Veszprémben lakott. Almádi ez időben néhány parasztgazdaságból állott. A jobb módú vincellérek összevásárolták az elszegényedett tulajdonosoktól a kiveszett szőlők földjét. Majd Vég helyi példájára mind többen töltötték a nyarat prэшázaikban. Az erdőtől ölelt dombos, völgyes terület üdítőleg hatott idegeikre friss színeivel, ozonos levegőjével, kivált a Balaton csillogó tükre fokozta az életkedvet, és adta vissza a hivatali munkában elfáradt idegeiknek a nyugalmaikat. A Bakony háttére szinte állandó ventilátorként szállította a friss, portalan levegőt városi poros tüdejüknek. Teljes regenerálódással, megifjódva, vidám kedéllyel tértek vissza polgári foglalkozásuk folytatásához.

ALMÁDI hármashatár: Köves-Öreg- és Felsőhegy oldalán terül el, mintegy 165 méterrel a tenger színe felett, Veszprémtől légvonalban 11 km-re, 3000 katasztális hold területen, melyből kétharmad lombdús erdőeső. A Balaton északnyugati öblének mintegy közepén. Alsóörs és Kenese között, az ún. almádi bemélyedésben, kedves, szelid lejtőjű emelkedésen szétszórta feküdtek akkor is barátságos fehér házikói,



1. ábra. Öreg prэшáz a hegyoldalon.

a gyümölcsösök zöldjéből hivatatólag a megérkező felé. A színt változtató ég és víz örökös játékával lebilincseli a figyelmet, de fel is villanyozza észrevétlen is a kedély világát. Szinte mindenünnen s minden időben, napos délelőttökön, hanyatló napvilágításban, holdas éjszakákon rálátással szolgál a dombos hegyoldal. Portalan a levegő, azért is oly átlátszóan tiszta konturokkal bontakozik elébe a fás környezet változatos növényzetével, tárja elébe a kopár partok szalmaszárga karjai közt, a hatalmas vízükröt. A tar szőlőhegy kötött vörösfűz talajával meg egyébre se alkalmas, csak építkezésre, gyümölcsös létesítésére, öreg gyümölcsfái izgatnak. Építési anyag a kidőlt-bedőlt falú prэшázak kövei, de még inkább a föld belsejében szunynyadó lilás színű permi homokkő.

Egymás után bocsátja áruba a veszprémi káptalan az elárult hegyoldalt, majd a vízpartot. Óvári a veszprémi takarékos ügyésze olcsó, hosszú lejáratú kölcsönöket bocsátat ki pénzintézetével a telekjegyzők részére. A telekjegyzők, orvosok tanárok, bírák, ügyvédek, kereskedők, iparosok stb. Köztük van maga Óvári is, és a fiatal fürdőorvos Lenkei Vilmos Dani.

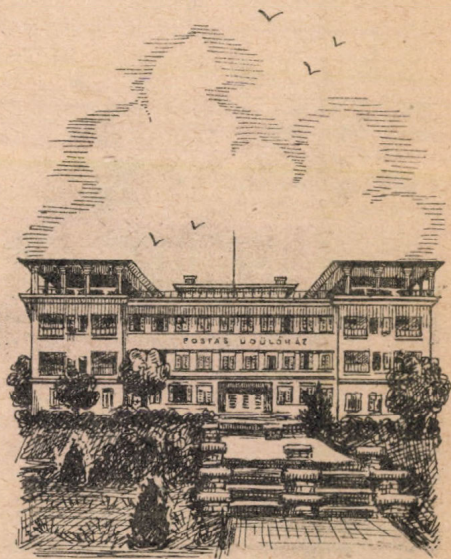
A fiatal Lenkei a legendás hírű Lenkei-huszárok századosának leszármazottja. Küzdelmes ifjuság árán végzi el tanulmányait. Korán házasodik. Erélyes felesége igazán nagy segítője. Leveszi vallairól a napi gondokat. Teljesen orvosi gyakorlatának élhet. Sőt a kenyérkereső orvosi rendeléseken, beteglátogatásokon túl újabb tanulmányokat kezdhet. A gondos, szorgalmas asszony megvonja magától a kényelmet, hogy férje tanulhasson, utazhasson, a külföldet látogathassa, s a természetes gyógy mód akkori vívmányait, haladását elsajátíthassa. Így jön Almádiba. Világlátottan, tanulmánya-



iról a szaklapokban beszámolva, máris ismert névvel, akit betegei bizalommal kísértnek nyári útjára is Almádiba. Kneipp-páter akkor a világsoda. Idegbetegek, mint Mekka felé a hívő muzulmán tekintettek felé. Gyógyítási módját nem lehetett nélkülözni. olyan elismert s a betegek által óhajtott szer volt. Most már csak meg kell tenni a természetes gyógymód kívánalmait: Napfürdő, légfürdő alkalmazására szükséges teret, s kellékeket.

Almádiban adva volt a terep. Pormentes levegő, a harmatos rétei kínálók Remeteforrás környéke, csend és madárdalok világ, virágos fűszőnyeg, árny és besüt a napfény, árasztja a reggeli üde levegőt. Lenkei ide hozta ki betegeit, s tornáztatta az irodákban elpuhult tagokat, tágitotta a senyvedt tüdőt, megkergette a ványadi vérmozgást, hogy lüktessen, a harmatos fűben masírozta őket: mint a ránk maradt egykorú kép mutatja, ifjak, férfiak, aggodalmuk egészségük helyreállítását e módszerben. Ez volt az általános, az egész testre kiható gyógymód. Az egyes testrészek orvoslására lent állt a vizszélhez közel, szintén virágoszőnyeg kellős közepén a Kneipp-csamok, hol fürdők, borogatások, leöntések, a nedves fűben járás stb. szolgálták úgy tíz óra felé a betegeket. A betanított személyzet, a felesége s személyes felügyelete alatt végezte az előírt javallatokat. A gondos, szorgalmas, mozgékony orvos mindenütt s mindenkor lelkiismeretes pontossággal állt betegei rendelkezésére. Elhelyezte őket a légsátrakban, melyek a megújuló szőlőkultúra ifjú, reménykeltő világában voltak felállítva. Ezek az ún. Kikl-féle faházikók egy-két ággal rendelkeztek. Homlokzatukkal délfelé néztek, állandóan nyitott, rácsos elejük nyelte a napsugarat: éjjelre se zárkozott a gyengeüdejű beteg négy fal közé, hanem szinte szabad levegőn hált, a hirtelen hőmérsékletcsökkenés elől azonban védte egy hatalmas függöny éppen a gyenge tüdőre való tekintettel. Még evvel sem zárult le teljesen a sorompó: hogy víz s levegő a maguk jótékony hatását kiegészítsék, létesítette a napfürdőt. A hidegvíz fürdő kabinjai közé, külön vetkőző kabinokkal, szélesebb napozó teret készítettek. Azután volt közös fürdő is, családtagok számára. A mozgékony orvos ott járt betegei között ismét. Tehát reggel a napkeltevel kint a Remete-völgyben kezdte a légfürdőzők tornáztatásával, aztán a Kneipp csarnoknál látta el betegeit, végezte új rendeléseit, végül a napozóban intette betegeit s nem betegeit a hirtelen hosszabb tartamú napozástól, megszakva a kezdeti, s folytatódó napozás időtartamát. Utána hazasielt, hogy tanulmányaihoz különböző észleléseit feljegyezze. Mert lelkiismeretességével folytonos tanulmányozás is járult. Így került ki a más utakon járó orvosársai lenéző megbélyegzését: kuruzslás.

Immár a saját nyaralója kertjében, dombot hányatott, Bokrokkal ültette körül, hogy műszereit ne érje a nyári nap forrósága oly merészen. Bár volt villájától nem



2. ábra. A mai Balatonalmádi egyik modern üdülője.



messze csapadékmérője a Meteorológiai Intézetnek, azért a maga nyári észlelésére csapadékmérőt, hőmérőházikót, talajhőmérő tokokat állíttatott fel. Nagy buzgósággal gyűjtötte adatait, jegyezte észleléseit. Az évi helyi csapadékmennyiséggel egybevetette adatait. Az érdeklődőknek örömet adott felvilágosítást elért eredményeiről, egészségügyi vonatkozásairól, de még a mezőgazdaságra eső hatásáról is.

Nem állt meg a helyi vonatkozásoknál. Nem zárkózott önzően elefántsont-toronyba. A szűkebb kört kitágította maga körül s balatoni érdeké emelte, hogy megismerjék orvos kartársai is. Az Országos Balneológiai Egyesült elnökségétől megbízatást kapott, hogy a balatoni orvosok tapasztalatainak alapján gyűjtse össze adataikat a balatoni fürdőzés általános hatásáról. A tapasztalásai alapján megjelent balatoni érdekű füzeteit, halála után az összegyűjtött munkáit is a Szövetség bocsátotta közre. A kartársaihoz intézett körkérdest 10 pontban foglalta össze, de ebbe a tíz pontba milyen körülményes, részletezett, messzetelektől, mindenre kiterjeszkedő gondossággal fért el!

S a Váci-uti doktorlakásra befutottak a feltett kérdésekre az adatok. Nem elégedett meg ezzel, fáradhatatlan buzgalmában ellátogatott a Kitaibel Pál-utca, s ott a balatonparti meteorológiai észlelések összegezését vizsgálta át. Almádiban csak négy évre terjedt a megfigyelés. Az állomást akkor létesítették. A maga műszerei napról napra adták már a feleletet a nyári hónapokról. Egyik júniusi összegezése: 50,9 mm a havi csapadék, csupa eső, a 31 napból 12 csapadékmentes, zivatar egyszer, szelet kétszer, villózást egyszer jelez, a szél iránya északi.

Az Országos Balneológiai Egyesület közgyűlésén beszámolt tapasztalatairól s kartársai észleléseiről is. Minden adatuknál személyenként felemlítette a szolgáltató nevét is. Munkáját kiadatta a Balatoni Szövetséggel, s mint Vámosy Zoltán egyetemi orvosianár megjegyezte, értékesek voltak észrevételei, vizsgálatai orvosi szempontból sok megiszivellendőt, utmutatást szolgáltattak. Értekezésének első része, a Balaton éghajlati viszonyaira szorosan vett meteorológiai vonatkozásuak. A feltett körkérdésekre ad feleletet, összegezi az általános tapasztalatokat, kitér a kivételekre. A második rész a kérdések ama részével foglalkozik, amelyek a Balaton fizikai s kémiai tulajdonságai után érdeklődtek.

A Balaton levegőjére féltékenyen őrökdi. Nagyon kárhoztatja, hogy a szinte portalan levegőnket mint tesszük tönkre, amikor kocsis s kerti utainkat meszkőtörmelékkel hordatjuk meg, mely a levegőn, a szél s fagy hatására gyorsan válik meszporrá s izgatja a légző szerveinket; torok, gége, tüdő. Javallja helyette a kevésbé porló dolomitot, ha már bazalttörmelékre nem futja, pedig már akkor a 900-as évek elején könnyen hozzáférhető volt. Nem beszél csak a levegőbe, Méréseire hivatkozik: a balatoni levegőt kiválóan tisztának és üdítőnek találja. Egy köbméter levegőben 1,1 - 1,4 miligramm ózont talál, a levegő tehát szerves anyagokkal fertőzve természeténél fogva nincs, csak a porfelhőt kavarázó meszkőtörmelék adja. Óv a platánfák ültetésétől is. A légzőszervre rossz hatással vannak levegőbe kerülő apró horogalakú növényi szőröcskéi, Buzdit az utak locsolására, s tisztántartásukra ösztönöz.

Mérései éveiben történt a balaton-felvidéki vasút bejárása. Azért cikkezett féltékeny izgatottsággal az ellen, hogy Almádiban, szeretett fürdőhelyén, a csaknem abszolút portalan levegőjét vonatfűt fertőzze azzal, hogy a Veszprémi szárnyvonálnak itt legyen csatlakozása a Budapest-Tapolcai vonallal, a tolatások, vonatátsörgások alkalmával, a füstökádó kémények itt bepiszkítsák ideálisan tiszta levegőjét üdülőjének. Gyárak közeli alapításától is aggódva féltette Almádit, mert amennyi közgazdasági hasznot hajtana, lerontanák a gyógyeredmény esélyeit, sőt biztosságát. Minden fürdővidéknek első s legfontosabb jövedelmi forrása a lehetséges gyógyeredmény. Minden más fontosnak látszó eredmény eltörpül. Sürgetésére megszabja a községit



előjáróság a nyári baromtartás almádi határát. A felső vasutvonalról délre tilosnak mondotta ki szeptember előtt pl. a sertéshizlalást. A balatonkörnyéki üdülőhelyi bizottságok magukévá tették a Balatoni Szövetség után sürgetett határozat végrehajtását.

Ujabb kis füzetben izgat, mint Széchenyi annak idején a hajózás mellett, a Balaton hatása az ember szervezetre címen. A Balaton levegőjének s hőmérsékletviszonyait, mint gyógytényezőket sorolja fel. Tanulmányában az elméletet összeköti a gyakorlattal s ezek alapján arra a következtetésre jut, hogy a Balatonnál való tartózkodás különösen jól tesz azoknak, akik bármely okból gyengék, kiknek enyhe, derős éghajlata van szükségük. A szakirodalom nagy elismeréssel fogadta dolgozatát, mert elmélet és gyakorlat ölelkezett egymással. Ezek az utóbbi évek aratásszámba mentek Lenkei életében. Ujabb füzet hagyta el neve alatt a sajtót: a "Balatoni fürdők javallásai és alkalmazási módja". Kimutatja, a balatoni fürdő tapasztalása szerint csösi, s edző hatású mindenkire, de kivált, aki a megerőltetéstől, vagy a megrázkódástól elgyengült. A Balaton anyagforgalmat fokozó, általánosan erősítő, de meg egyes szervek működését megváltoztató hatása által bizonyos betegségekben gyógyítóan hat. Hasznos tanácsokat ad, hogy ki mikor fürödjék, mennyi ideig maradjon a vízben, használja a napfürdőt, nehogy más beosztással károsan hasson gyógyítás helyett.

Mint hivatkozásaiban nem egyszer utalt külföldi tapasztalataira, idegen balneológiai lapok adataira, nem nyugodott, míg alkalmat nem talált a Keleti Tenger fürdői viszonyainak tanulmányozására. Még mindig jártak-e rideg, kevésnapú fürdők látogatására, azok használatára, mégpedig vezető embereink. A Balatoni Szövetséget képviselte a Kahlbergben tartott Nemzetközi Thalassotherapiai kongresszuson Lenkei, mikor sorra járta az összes parti fürdőket. Látogatásáról Úti Tapasztalatok címen cikksorozatban számolt be a Balaton folyóiratban, hogy ezuton tanítsa honfitárait, részvénytársasági alapon mire lehet vinni, amint a magas fürdőkultúrával rendelkező német gyógyhelyek igazolták.

A keleti-tengeri példára kutatja s ajánlja a Balaton egyes vidékeinek különlegességeit: széljárás, levegőmegújulás, hullámverés, napkelés, alkony hatása, a napfény-visszaverődés, melyek a vérnyomásra mind különös hatással vannak. Ajánlja minél intenzívebb ismeretét a helyi különlegességeknek égalji sajátságoknak, időjárási viszonyoknak. . . A nép már tud következtetni tapasztalásból a bekövetkező időjárási változásokra: helyi hiedelmek, közmondások, jóslások apáról fiúra szállt kincsek. Lenkei kora felfogása szerint mindent tudományos észleléseire vezet vissza, Műszereiben hisz.

Elérkezett termése java részének betakarításához, mikor a Balatoni Szövetség igazgató választmánya elhatározta, hogy a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók veszprémi vándorgyűlésére összegyűjtsék s egy kötetben közre adja Lenkei értekezéseit. Előfizetési felhívást bocsátott ki, 2 koronás árban.

A BALATON MINT GYÓGYTÉNYEZŐ - viselte című az értekezések sora mikor 1912 év augusztusában a veszprémi kongresszus megnyitott. A kongresszusi tagok között szokott mozgékonyágával, számos ismerős - és jó barától üdvözölve, végzi rendezői tisztét Lenkei Vilmos Dani. Különösen hangzó neve csengő értéke a tagok nagy részének szemében. Az egész akkori Magyarország orvosai gyűltek Veszprém patinás falai közé.

"Lenkei" gyűjteményes kiadásának előszavában Vámosy Zoltán egyetemi tanár baráti meleg szavai mögött ott tündököl a dicséret, hogy e munka tudományosságával a külföldi balneológiai irodalomban is számottevő könyv lenne, ha véletlen ott jelenhet meg, nem a mi szerény viszonyaink között úttörőként.



"E művet az tudja értékelni, aki ismeri Lenkei tudományos dolgozatait, aki tudja, hogy egy egyszerűen és szerényen leírt vélemény a Balaton klímájáról, vízeről, rádiumemanációjáról, áldott napsütéséről, ezeknek az egészséges és beteg emberre való hatásáról mily nagy szorgalommal végzett és ily exakt kísérletek alapján, észleletek és adatgyűjtések után született meg".

Ki ne venné észre, mennyiszor, s mily hangsúlyozottan esik szó a bevezetőben is az éghajlat, klíma, időjárás orvosilag fontos voltáról. A mű mindezt részleteiben tudományos alapossággal tárgyalja.



Dr. LENKEI VILMOS DANI 1877-1913  
fürdőorvos. Nagyon szerette a gyermekeket.

Lenkei Vilmos Dani érdeme nem ment feledésbe. Orvostársai 20 év múlva újra Veszprémben tartották kongresszusukat, s ez alkalomból kigyűjték Almádihoz is, hogy azon a gazdát cserélt nyaralón, hol exakt módon megfigyeléseit gyűjtötte a Balaton egyik legkisebb részén meteorológiai adatait, hol éveken át vezette a gyermekszanatóriumot, s a természetes gyógymóddal embertársai egy részének visszaadta az egészségét a levegő, napfény, víz áldásaival, emléktáblát állítva, azt leleplezék. A bronz dombormű derékképben mutatja a tudós orvost. Írása csak ennyi, de mindent mondó: Lenkei Vilmos Dani, nagyon szerette a gyermekeket.

Váth János.

Örömmel tettük közzé balatonalmádi kedves észlelőnk cikkét az első balatoni orvosmeteorológusról. Sajnos helyszüke miatt több értékes részletét mellőznünk kellett. Kérjük észlelőinket, ha a Léggör számára hasonló érdekes közleményük van, küldjék be hozzánk közzététel céljából.

Ki hitte volna, hogy jól meg se száradt könyvének nyomdafestéke, még kiszedve várták a méltatások, ismertetések a napvilágot s a Balaton folyóirat, cikkei javának nyilvánossági helye, megdöbbenve és megdöbbenve közölte, hogy a szerző legszebb férfikorában, 46 éves fejjel meghalt. Felsorolja, hogy nemcsak Almádi fürdőorvosa volt, de tiszteletbeli főorvosává választotta a pesti embert Veszprém vármegye, főorvosa volt a Balaton mellett elsőnek létesített gyermekszanatóriumnak, vezetője az almádi fizikai gyógyintézetnek. Orvosi teendői mellett állandóan kutatta, s figyelte a balatoni légköri és vízi jelenségeket és tudományos alapon kutatatta a Balaton vizének, iszapjának, napfényének gyógyító hatását. Az első balatoni orvosmeteorológusunk volt. Eredményei voltak, hogy a Balaton gyógyító hatásának évről évre több és több hivatást szerzett. Eredményei úgy mentek át a köztudatba, hogy áldását, mint a napfény jótékony hatását, a víz gyógyító erejét, természetesnek találjuk. Czuczor Gergely disztichonja idéződik emlékezetünkbe. "Lelked szép erejét a sors hullámai edzik. E tő testednek nyújt üde életerőt." - Széchenyi jelmondata még többet jelent. "Munkafáradt ember, ha a Balaton vizeit meglátja, új életkedvet érez ereiben csörgedezni".



# A balatoni szél

A "balatoni szél" fogalma igen tág: benne van a könnyű szellő, amely kellemesen simogatja arcunkat és felborzolja hajunkat, elviselhetővé teszi a hőségnapokat, de benne szerepel a pusztító vihar is, amely magas hullámokat korbácsol a víz színén, felborítja a csónakokat, vitorlásokat, fákat dönt ki és sokszor még épületek-károkat is okoz.

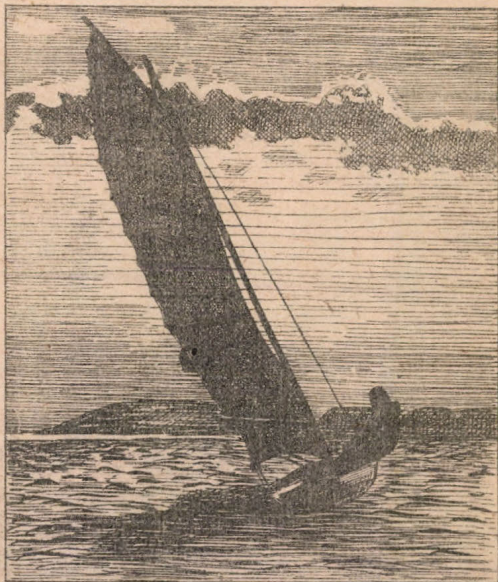
Nem mindenki tudja, hogy a lengedező szellő és a pusztító vihar okozója és kiinduló pontja egy és ugyanaz: mégpedig a hőmérsékletkülönbség. A különböző helyek nem azonos mértékben melegsznek fel. Például ugyanazon sugárzásnak kitett homok már süti a talpukat, míg a zöld gyepen kellemesen heverészhetünk. A földfelszíntől felmelegedett levegő lassan a magasba emelkedik, mert könnyebb és ritkább, mint a meleg levegő. A felmelegedett levegő helyét azonban rögtön elfoglalja a hideg, ezzel egy állandó légáramlás, cirkuláció jön létre.

A mondottak alapján könnyen érthető, hogy a teljes szélcsend nagyon ritka. Valamilyen gyenge légáramlás mindig van, legfeljebb mi nem vesszük észre, de széliró műszereink pontosan regisztrálják a szél sebességét, irányát és lökésességét.

A balatoni szélnek két jellegzetes formája van: a parti szél és a balatoni vihar.

A szárazföld és a vízfelszín különféleképpen melegszik fel, amely naponta megismétlődő jelenségnek kiindulópontja lesz. Ez a jelenség a parti szél. Nappal a szárazföld hamarabb felmelegszik, s a hidegebb vízfelszínről áramlik a levegő a szárazföld felé. Éjszaka viszont, amikor a szárazföld hamarabb hűl le, a melegebb vízfelszín felé észlelhető a levegő áramlása. Ez a jelenség a legfeltűnőbb a tengerpartokon észlelhető, de nagyobb tavak partján is szabályszerűen ismétlődik. A balatoni halászok, hajósok, vitorlázók már régen ismerik ezt a jelenséget, amely ma már mérésekkel is bebizonyítható tény. A víz felőli légáramlás reggel 9-10 óra körül jelentkezik és 16-17 óráig tart. A szárazföld felőli légáramlás viszont 20 óra után kezdődik. A parti szél csak derült, sugárzási időjárás mellett figyelhető meg jól, mert legtöbbször az erősebb, uralkodó szél elnyomja. A kutatások megállapították, hogy a parti szél csak egy keskeny partmenti sávban észlelhető, s csak kedvező esetben tapasztalható távolabbi pontokon is.

Amilyen kellemes látvány a 600 km<sup>2</sup> felületű csendes víztükrő, amelyet észak-

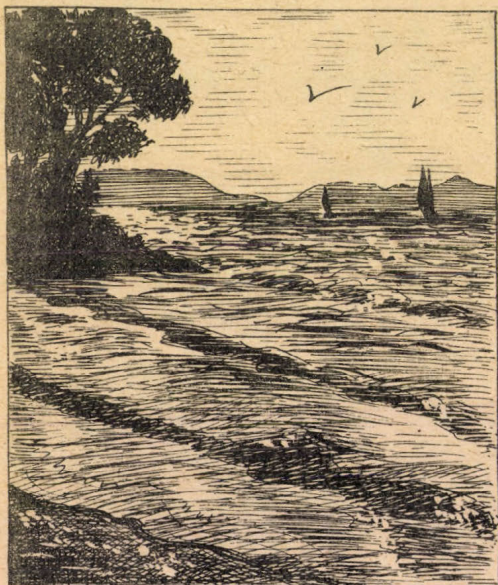


A 4-es erősségű szél jól megdönti a vitorlást.



ról a festői Bakony-hegység, délről pedig a homokos alacsony part szegélyez, olyan felejthetetlen élmény egy balatoni vihar tombolása is.

A balatoni teljes szélcsendből pár perc leforgása alatt hatalmas szélvihar keletkezhet, amely messziről szemlélve gyönyörködtet, de belekerülve halálfélelmet vált ki. Ha rövid idő alatt fejlődik is ki, ennek a látszólag orvul támadó szélvihar-nak is megvannak a maga előjelei. Előbb apró gomolyfelhők jelennek meg az égbolton, majd feltornyosulnak, és üllőszerűen szétterülnek, jelezve a légkör labilis egyensúlyi állapotát. Később elborítják a napot és az égbolt nagy részét. A vihar kitörésekor percek alatt elhomályosul a tólsó part, megváltozik a víz színe. A tó partján a nád suhogni kezd, majd hajladozik a nagy szélben. Az előbb még tükörsima



A haragos Balaton.

víz óriási tarajos hullámokat vet. A hullámok magassága elérheti az egymásfél métert is. A vízben maradt járműveket a vihar papircsónakként dobálja. E viharok az északi parton veszedelmesebbek, mert jöttüket nehezebb észrevenni, ugyanis a felhők felvonulását a Bakony hegység eltakarja. A vihar azonban nem tart sokáig: amilyen hirtelen érkezett, olyan hamar el is mulik. Gyakran előfordul az is, hogy a szél nem hirtelen támad, hanem lassan erősödik fel. Ez különösen olyankor fordul elő, ha a vihar nem jár együtt zivattal.

A balatoni szél két jellegzetes megjelenési formájának megismerése után szólunk pár szót a balatoni szélről általában. A leggyakoribb szélirány az északi-északnyugati. Ennek hatása meglátszik a növényzeten és az építkezésen egyaránt. A tó partján nagyon sok helyen látunk olyan fát, amely délkeletnek, dől, a nyaralókat úgy építik, hogy az északi faluk zárt legyen, ablakaikat a déli fronton helyezik el, tehát a

déli part házai hátat fordítanak a Balatonnak.

Erősebb északi szél felleptekor tapasztalhatjuk, hogy a parton állva a ruhánk átnedvesedik: ennek magyarázata az, hogy a szél a tarajos hullámok habját finom víz-cseppecskék alakjában szétszórja.

Hazánkban a legtöbb vihart a Balaton környékén észlelik. Viharos szélről akkor beszélünk, ha a maximális szélökés a 15 m/mp-es értéket eléri vagy meghaladja. 20 m/mp-nél nagyobb szélökések esetén viszont már erős viharral állunk szemben. Siófokon - mint többéves feldolgozás mutatja - évente 81 viharos nap fordul elő. A számítások szerint a legtöbb vihar májusban fordul elő, azután augusztus, július, április és június következnek a gyakoriság sorrendjében. A legtöbb vihar északnyugati irányból fúj, de a legtöbb erős vihart északi irányból észleljük. Széliróműszer adataival bizonyítható az is, hogy a Balaton partján az északi-északnyugati szelek lökésesek, míg a délies irányú légáramlások nyugodtabbak. A 20 m/mp-es szélökés



25 kg/m<sup>2</sup> szélnyomásnak felel meg. Ebből az egyszerű összefüggésből is látható, hogy mit jelent ez a hatalmas nyomóerő a több négyzetméter felületű hajóra, vitorlásra, vagy a partmenti épületekre.

Nem hiába beszélnek az "ezerarcu Balaton"-ról. A víz felszíne valóban a legváltozatosabb képeket mutatja a tükörsima felületről az apró hullámokon keresztül a tarajos óriáshullámokig. Ennek a sokféle arculatnak kialakításában a balatoni szélnek van a legdöntőbb szerepe.

Dr. Szabó Emilné

## A BALATONI VIHARJELZÉSRŐL

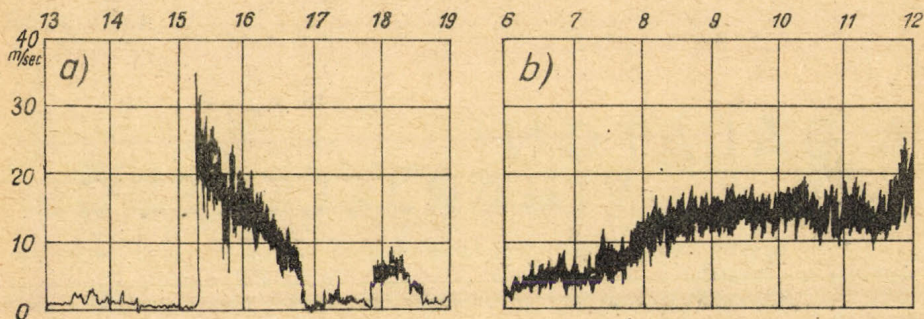
A magyar meteorológiai szolgálat feladatköre nyáron egy szép és felelősségteljes munkával bővül, és ez a balatoni viharjelző szolgálat ellátása. A szolgálat célja a vízen tartózkodó vitorlások és fürdőzők időben való figyelmeztetése komoly időjárási veszéllyel, elsősorban szélviharral szemben. A feladat nem könnyű, ha meggondoljuk, ehhez milyen finom előrejelzésre van szükség. A korai riasztás éppoly sikertelenségnek számíthat, mint a túl késői figyelmeztetés. A riasztásnál nyilván arra kell törekednünk, hogy a vízen levők minél tovább élvezzék a kinttartózkodást, ugyanakkor azonban a tó közepén vitorlázóknak is legyen annyi idejük a jelző rakéták kilövése után, hogy még a vihar átvonulása előtt partot érjenek. Erre-legmegfelelőbbnek látszik, és a gyakorlatban is jól bevált az a riasztási metódus, hogy a vihar kitörését megelőző két órával sárga, egy órával előtte pedig piros rakétát lövetünk ki. A meteorológus feladata tehát gyakorlatilag az lesz, hogy az időjárási jelenségek állandó nyomonkövetésével az esetlegesen bekövetkező viharokról a fenti időpontok szem előtt tartásával tájékoztassa a Balatonon levőket, illetve a kimenni szándékozókát.

A Balatonon fellépő szélviharokat megkülönböztethetjük, aszerint, hogy azok zivatartevékenységgel összefüggően vagy attól függetlenül jelentkeznek. A nyári viharok nagy része zivatarokkal jár együtt. A zivatarfelhők kifejlődésekor ugyanis aránylag kis területen hatalmas levegőtömbök függőleges átrendeződése játszódik le. A csapadékhullás megindulásától igen erőteljes lefelé irányuló áramlás alakul ki, amelynek az esőtől áthűtött levegője a talajfelszín kényszerítő hatása folytán heves vízszintes irányú áramlássá alakul. Ez a "kivágódó" hűvösebb levegő a környezettel szemben mint egy hidegfront jelentkezik, és nem egyszer a zivatarfelhőtől 50-70 km távolságra is eljut. Könnyen beláthatjuk, hogy míg az egyes cumulonimbus felhők hatása aránylag kis területre terjed ki, addig az összefüggő zivatarcsoporthatások vagy a fronttal együttmozgó zivatarvonalak sokkal intenzívebbek és nagyobb területet érintenek a "zivatar szelével".

Szélviharok bekövetkezhetnek zivatartevékenység nélkül is. Gyakran ez a helyzet a frontális viharoknál, amennyiben hiányoznak a zivatarképződés előfeltételei. A nedvességi viszonyok kedvezőtlen alakulása miatt a hidegfront szélső esetben átvonulhat anélkül, hogy számottevő felhőzet képződne. Ilyenkor a szélvihar szinte égi előjel nélkül következik be. Nem járnak zivatarral a mély ciklonok vagy azok frontrendszerének közeledésekor előálló szélélénkülések sem, amelyeknek erőssége elsősorban a légnyomáskülönbség nagyságától függ.



Lényeges különbség a zivataros és a zivatar nélküli viharok között, hogy a zivatarral együttjáró szél erősödés hirtelen támad, s a szélsébség többnyire szinte másodpercek alatt éri el tetőpontját, addig az utóbbinál sok esetben a szél fokozatosan erősödik fel, s néha órák kellenek a maximális szélró bekövetkezéséhez. Ebből következik, hogy a legnagyobb veszedelem a zivatark jelentik és a legnagyobb figyelmet rájuk kell fordítani.



1. ábra. Példa a zivataros szélviharra (a) és a fokozatos szél erősödésre (b).

A viharokat osztályozhatjuk úgy is, hogy azok időjárási frontokkal kapcsolatosak, vagy attól függetlenül, légtömegben belül lépnek fel. A frontális viharok túlnyomó többsége a hideg, tengeri levegő nyugat felől történő betörésekor következik be. A frontátvonulás erőssége elsődlegesen az alsó-troposzférában a légtömegek közötti hőmérsékleti ellentétől függ. Legnagyobb erejüket így a délutáni órákban érik el. Ezeket a frontokat néha front előtti zivatarzóna előzi meg, amely gyors vonulásánál és az azt kísérő heves szélrohamnál fogva a balatoni viharoknak egyik legveszedelemesebb fajtáját jelenti. Ezeket a viharokat átmenetként tekinthetjük a frontális és légtömegben belüli között. A légtömegben belüli viharokhoz tartoznak a helyi zivatarkat kísérő és a komoly frontokat megelőző szélélénkülések, amelyek olykor viharos erőre tesznek szert. A helyi zivatark nedves, instabilis légtömegben alakulnak ki. A front előtti szélélénkülés gyakran szintén hirtelen következik be, amikor is az éjszakai kisugárzás folytán lehűlt talajközeli levegő stabilis állapota a besugárzás következtében megszűnik.

Ebből a felsorolásból megismertük, hogy mire kell kiterjednie a viharjelző figyelmének, hogy feladatának sikerrel tudjon eleget tenni. A következőkben megnézzük, melyek azok az eszközök, amelyeknek alapján most már tudomást szerez egy-egy felvonuló zivatarról, közeledő szélviharról vagy frontról, és milyen mozzanatokon keresztül jut el a veszélyjelző rakéta kilövéséig.

Az időjáráselőrejelző, így a balatoni viharjelző egyik legfontosabb támasza az időjárási térkép. Ezen tökéletesen kirajzolódnak az időjárásváltozást, zivatarkat, viharokat okozó frontok, nyomomonkövethető mozgásuk, s esetleg már több napra előre megállapítható hazánkban való betörésüknek hozzávetőleges időpontja. Az egymásutáni ilyen térképek alapján pedig egyre teljesebb képet nyerünk a frontátvonulás erősségéről és idejéről. Ezt egészítik ki a különböző magassági térképek, elsősorban a légköri képződmények (ciklonok, anticiklonok, frontok stb.) áthelyeződése szempont-



jából irányadó 700 mb-os abszolút topográfia és az alsó 5 km-es légréteg átlagos középhőmérsékletét meghatározó 500/1000-es relatív topográfia térképei. Ezek alapján fellelhetők olyan, a Balaton szempontjából veszélyt jelentő időjárási frontok is, amelyek a talajtérképen csak elmosódottan vagy egyáltalán nem jelentkeznek. S mint-hogy így már térbelileg is előttünk áll a folyamat, sokkal behatóbb elemzést végezhetünk, és ezért sokkal megbízhatóbb előrejelzést is készíthetünk.

Felvetődhet a kérdés, hogyan tesz szert a síófoki viharjelző e térképek alapanyagára. Ehhez tudnunk kell, hogy a Síófoki Viharjelző Állomás állandó géptávíró-összeköttetésben van az Országos Meteorológiai Intézettel. Ezen keresztül érkezik le egyezményes számkulcs formájában Európa minden részéről a/ a pillanatnyi időjárást jellemző ún. synop-kulcs, amelynek térképre vitelével áll elő az időjárási térkép: b/ a rádiószondázó állomások méréseit tartalmazó ún. temp-kulcs, amelynek alapján készítjük el a magassági térképeket. A hazai felszállás jó támpontot nyújt a légtömegben belüli zivatarokra vonatkozóan, belőle kellő mérlegeléssel megállapítható a helyi zivatarképződés valószínűségének foka.

A fentiek birtokában készíti el a viharjelző a Balaton térségére érvényes 12 órára szóló prognózist, amelyet a rádióban is beolvasnak. Könnyen megérthetjük azonban, hogy ez az anyag a viharjelzéshez még kevés. A térképek alapján tájékozódhatunk a várható viharról, erősségéről, valamint hozzávetőlegesen a Balatonon való átvonulásának idejéről, de ezek ismerete távolról sem elégséges ahhoz, hogy a kívánt időben a rakéták kilövésére javaslatot tegyünk. Ehhez időben és térben sokkal közelebb álló időjárási ismeretekre van szükség, legalábbis a veszélyt jelentő jelenségeket (zivatar, szélvihar) illetően. A vonuló frontok, zivatarok ugyanis állandó fejlődés állapotában vannak, sebességük, erősségük változó, így nagy távolságra és hosszú időre nem következtelhetünk megbízható módon.

A frontnak hazánk területére való megérkezését, vagy az ország egyes, vidékein jelentkező zivatarokat az egymástól mintegy 50-100 km távolságban elhelyezkedő ún. synop-állomások háromóránként (szükség esetén óránként) megkapott időjárási távíratai alapján határozhatjuk meg. Ezekből a szinoptikus már nagy valószínűséggel el tudja dönteni, hogy a Balaton vidéke veszélyeztetett-e, és ha igen, milyen mértékben. Nehezebb a helyzet a front Balatonon való átvonulásának az időpontjával kapcsolatban. A nyugat felől érkező frontok mozgását ugyanis erősen befolyásolja a domborzat, az Alpok vonulata, ezért az előrejelzés - mint már fentebb említettük - hibás eredményre vezethet. A Kárpát-medencébe lépve a front mozgása rendszerint felgyorsul. Új sebességének a megállapítása nem könnyű, ha figyelembe vesszük, hogy erre a célra gyakorlatilag egymástól nagy távolságra fekvő synop-állomások jelentése szolgál.

E körülmény miatt a nyári időszakban társadalmi észlelőinkből álló veszély-jelentő hálózat működik a Dunántúlon. Ők a veszélyes időjárási jelenség észlelését azonnal jelentik a Síófoki Viharjelző Állomásnak. Most amikor beszélünk róluk, egyúttal elismerésünket is fejezzük ki odaadó, lelkiismeretes munkájukért. További igyekezetükben hassa át az a tudat, hogy rövid jelentéseikkel a sikeres viharjelzést és így számtalan embertársuk biztonságát szolgálják. Ezeknek a jelentéseknek alapján a viharjelző már eléggé pontosan meg tudja mondani a vihar fellépésének idejét.

Mіндеzt az anyagot kiegészítik a viharjelző személyes megfigyelései. A légkörben lejátszódó folyamatok hű tükrözője a felhőzet, amelynek fajtájából a szakember már sokszor több száz kilométerre az aktivitási területtől következtetni tud. A különböző felhőformák egymáshákövetkezéséből meg lehet itélni a frontátvonulás erősségét, gyorsaságát, stb. Heves zivatarfrontok vonulását rendszerint a viszonylag alacsonyan vonuló "görgeteg-felhő", az ún. zivatariv kíséri. A figyelmes szemlélő eset-

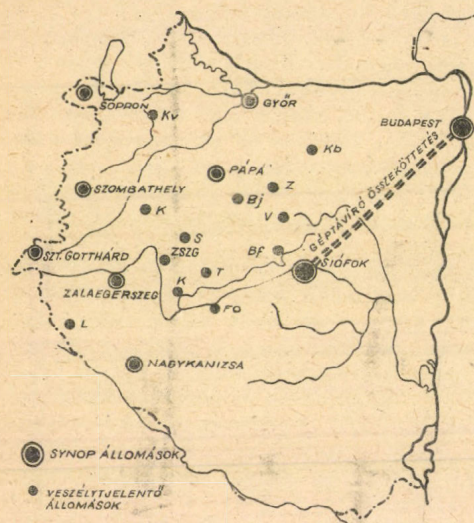


leg már 30-40 perccel a szélvihar kitörése előtt észre tudja venni. Számtalan ilyen példa sorolható fel, amelyeknek ismertetése azonban messze túlmenne a cikk keretein.

A vizuális megfigyeléseknek a legnagyobb fontossága a helyi zivatartok nyomkövetésében van. Ez olyan bepillantást enged meg a Balaton térségének légköri folyamataiba, amelyet mással pótolni nem lehet. Különösen megértjük ezt, ha figyelembe vesszük, hogy egy cumulonimbus kifejlődésének és a vihar szempontjából való aktívvá válásának az ideje néha nem sokkal több, mint fél óra. A helyi tényezők. Bakony vonulata, tőfelszín hatásának tekintetbevétele csakis ilyen módon lehetséges.

Nem kevésbé hasznosak a helyi műszeres megfigyelések. A barográf görbéjének erős bukása a front, illetve a zivatar közvetlen közelségét jelzi. Prefrontális esetben a szél elállása (viharelőtti szélcsend) szintén a front közelségére mutat.

Ezek után, ha nem is teljességgel, legalábbis vázlatosan előttünk állanak azok a támpontok, amelyek összességének alapos mérlegelése alapján a viharjelző elhatározza a



2. ábra. A veszélytjelentő hálózat eloszlása.

a rakéták kilövését, és erről telefonon értesíti a révkapitányságot. A meteorológus kötelességét ezzel lényegében teljesítette, a további feladatot: rakéták kilövését, a tő megtisztítását a vízi járművektől és a fürdőzőktől, majd a mentési munkálatokat már a révkapitányság beosztottjai végzik el.

Tánczer Tibor

## HOGYAN JÖNNEK LÉTRE A hideg légtavak?

Derült nyári vagy őszi estén, ha egy domb aljában elhaladunk, gyakran érezhetünk gyenge, hűvös légáramlást. És csaknem minden vidéken találhatók kis völgyek, mélyedések, amelyek már a napnyugta körüli időben is és éjszaka még fokozottabban hűvösebbek, mint a környező terület.

Mi az oka ezeknek a jelenségeknek.

Éjszaka a talajfelszín kisugárzás után lehül és lehűti a vele érintkező vékony légréteget. Dombvidéken, ahol kiemelkedések, völgyek váltakoznak, a hideg légréteg



természetesen mind a völgyben, mind a dombon kialakul (1. ábra). A lejtőn valamely A pontban a levegő a felszín közelében hidegebb, mint ugyanazon magasságban a lejtőtől távolabb. Vízszintes irányban tehát hőmérsékletkülönbség áll elő, amely kiegyenlítő áramlást indít meg: a lejtő mentén a hideg levegő lefolyik, mivel nagyobb a sűrűsége, tehát nehezebb, mint a meleg levegő.

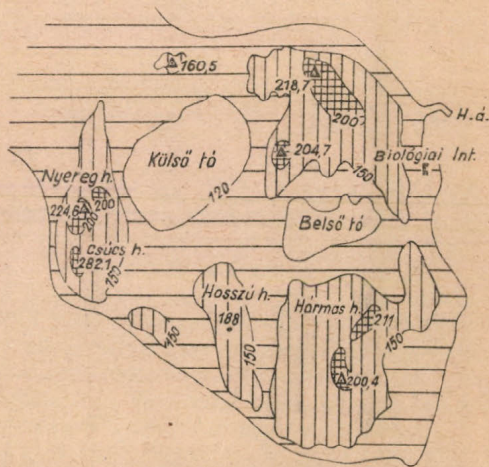
A lejtőről lefolyó levegő a magasabb szintek levegőjével pótlódik, és a lehülés, leáramlás folyamata újra kezdődik. A lejtőről leáramló levegő lenn a völgyben, amennyiben az zárt, összegyűlik. A hideg levegő az éjszaka során a kisugárzás hatására a mélyedésben tovább hűl. A levegő lejtőmenti leáramlása és felhalmozódása a völgyben csak kedvező időjárási viszonyok mellett történik: derült, szélcsendes, vagy csak gyenge légmozgású éjszakákon. Ekkor keletkeznek a fent mondottak szerint a völgyekben a hideg légtavak, vagy fagyzugok, hideg sziget elnevezésű helyek, ahol rendkívül alacsony lehet az éjszakai hőmérséklet.



1. ábra.

A hideg légtavak kialakulásának szép példáját láthattuk a Tihanyi félszigeten, a Külső tóban, 1959. júniusban és szeptemberben végzett méréseink során (2. ábra).

A félsziget változatos felszíne fölött elsősorban a hőmérséklet alakulását vizsgáltuk 2 m magasságban. A lecsapolt, tőzeg talajú Külső tó a félsziget legszélsőségebb hőmérsékletjárású területe. Minden oldalrólombok veszik körül, tehát a medencében nappal a felmelegedést, éjszaka a lehűlést a légmozgás kevésbé zavarja meg, mint a lejtőkön, vagy a dombtetőn. Különösen kitűnik a Külső tó a rendkívül alacsony minimumhőmérsékletekkel, és ezért a félsziget leghidegebb területének nevezhetjük. Pl. 1959. szeptember 19-én a minimumhőmérséklet a Külső tóban a 2 m-es szinten  $-3,4^{\circ}$  volt, míg a Hármashegyen (amelynek tengerszint-fölötti magassága 100 m-rel több, mint a Külső tóé)  $9,4^{\circ}$ .



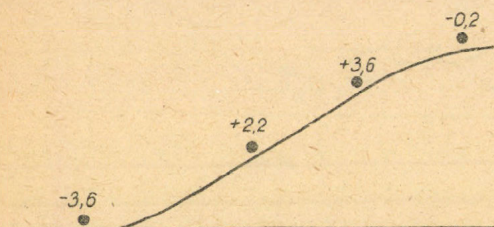
2. ábra.

A Külső tóban, a megfigyelőhelyünk a medence közepén volt, s a minimumhőmérséklet is ott volt a legalacsonyabb. A medence pereme felé haladva, egészen kis, 10 m-es magasságnövekedés is a minimumhőmérsékletben jelentékeny emelkedést vált ki. Pl. szeptember 21-én a Külső tó közepén az 5 cm-es szinten a minimumhőmérséklet  $-2,8^{\circ}$ , a medence északi peremén, 15-20 m-rel magasabban,  $0,9^{\circ}$  volt.

Tehát a megfigyelőhelyeket igen nagy körültekintéssel kell kiválasztanunk:



nem mindegy, hogy a megfigyelőállomást hol helyezzük el. A lejtőkön éjszaka általában magasabb a hőmérséklet, mint a domb lábánál; ahol összegyülik a hideg levegő. Pl. a Külső tó közelében emelkedő kis domb lejtőjén szeptember 20-án éjszaka  $3,6$ ,  $2,2^{\circ}$ -os minimum alakult ki, míg a domb lábánál  $-3,6^{\circ}$  volt: a magasságkülönbség mindössze  $20$  m körüli (3. ábra).



3. ábra.

területeink, amelyeknek éghajlati viszonyait részletesen meg kell ismernünk, pl. üdülők létesítése végett. Ekkor nyilvánvalóan nem elegendő az állomáshálózatban szereplő megfigyelőhelyek sokévi adatainak feldolgozása, hanem részletes és esetleg speciálisan terepklimatológiai vizsgálatok válnak szükségessé.

Endródi Gabriella

## RADIOAKTIV IZOTÓPOK AZ AGROMETEOROLÓGIAI KUTATÁS SZOLGÁLATÁBAN

A múlt század végén BECQUEREL francia fizikus kísérletei során meglepetéssel tapasztalta, hogy az urán vegyületeinek hatására a mellékük helyezett, fekete papírba burkolt fényképezőlemez megfeketedik. Tovább tanulmányozta az újfajta, addig ismeretlen sugarakat, s csakhamar rájött, hogy a sugárzás egy részének igen nagy az áthatóképesége. Megállapította, hogy vannak olyan anyagok, amelyek minden külső hatástól függetlenül nagy energiájú sugarakat bocsátanak ki magukból.

Felfedezése alapján hatalmas kísérleti munka indult meg. Alig néhány évtized alatt olyan nagy eredményeket értek el a kutatók, mint pl. az atomenergia felhasználása, az egyes elemek mesterséges átalakítása, vagy a sugárzó anyagok mesterséges előállítása.

A különféle sugárzó anyagok - radioaktív izotópok - által kibocsátott sugárzást nagyon sok fizikai, kémiai, biológiai, stb. kérdés tanulmányozására fel lehet használni. Ma már több, mint  $800$  féle különböző tulajdonságú radioaktív izotóp ismeretes, s egyre szélesebb területen alkalmazzák őket.

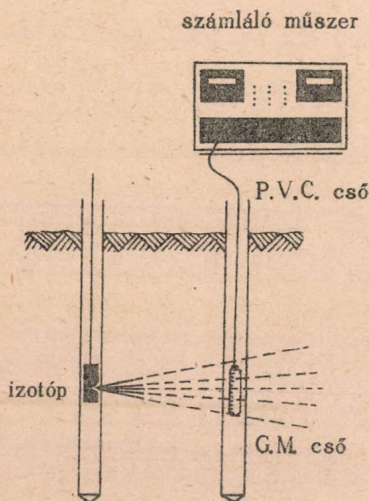
A legkülönbözőbb kutatási területek mellett természetesen sor került a mesterségesen előállított radioaktív izotópok felhasználására az agrometeorológiában is. A következőkben néhány, eddig kidolgozott eljárást szeretnék ismertetni.



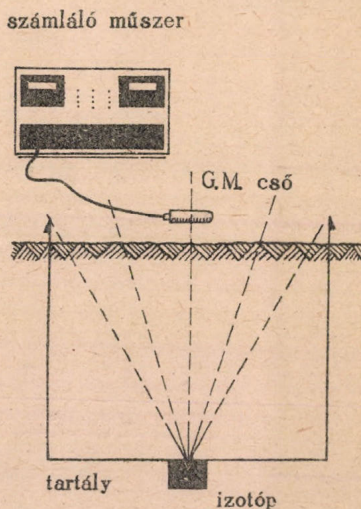
**Talajnedvesség mérése.** Ez a kérdés régóta foglalkoztatja az agro-meteorológusokat. Megoldására egész sor különféle eljárást és módszert dolgoztak már ki. Azonban a szántóföldi viszonyok között is alkalmazható, nagyszámú mérés gyors elvégzésére megfelelő módszert még nem sikerült megtalálni. Leginkább a szárítószekrényes eljárás terjedt el. Ennek hátránya, hogy nagyon sok, nehéz és aprólékos munkát, valamint nagy műszaki felszerelést (szárítószekrény, pontos mérleg, stb.) követel.

DANYILIN olyan mérési eljárást dolgozott ki, amely az előbb említett fogyatékoságokat radioaktív sugárforrás felhasználásával igyekszik megszüntetni.

A radioaktív izotópok által kibocsátott gamma-sugárzás bármely anyagon áthatol. Az izotóp atomjaiból kirepülő részecskék - a röntgen-sugarakhoz hasonlóan - szinte átvilágítják az alatta lévő tárgyakat: gyengülésük pedig többek között az illető anyagsűrűségével és vastagságával arányos. DANYILIN ezt a tulajdonságukat használja fel.



1. ábra

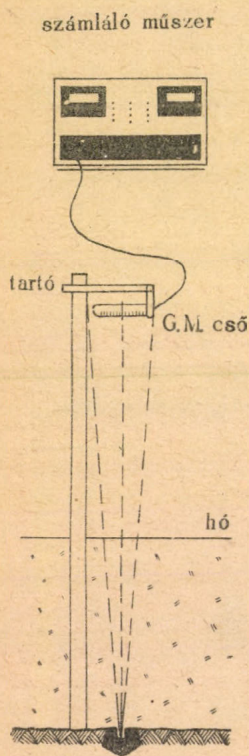


2. ábra

A mérés a következő módon történik: a talajban egymástól 40 cm-re, függőlegesen két műanyag csövet helyezünk el. Megmérjük, hogy a sugárforrásból 1 perc alatt hány részecske repül ki. Ezután az izotópot (radioaktív kobalt) egy rúd segítségével az egyik, a számlálóberendezés érzékelőjét (Geiger-Müller csövet) a másik csőbe helyezzük. Itt is megmérjük az egy perc alatt beérkező részecskék számát. A két érték különbségéből azután táblázat segítségével megállapítható a nedvesség mennyisége. Minél kevesebb részecske érkezik a számláló érzékelőjéhez, annál nagyobb a talajban lévő víz mennyisége, amely a sugárzás egy részét lefékezte. A mérés azután bármely tetszőleges szinten, bármikor elvégezhető. Ez a módszer tehát már lehetővé teszi, hogy a mérést ugyanazon a helyen többször is megismételhessük.



Más kutatók - GARDNER és KIRKHEM, valamint BOVEL, HOOD és UNDERWOOD - mérési módszerének alapelve az előzőhöz hasonló. Ők azonban nem gamma-sugarakat kibocsátó radioaktív kobaltot használnak sugárforrásként, hanem a talajon áthaladó neutronok gyengüléséből számítják ki a nedvességet. Eljárásuk előnye, hogy független a talaj sűrűségétől, összetételétől, hőmérsékletétől, a sótartalom változásától. (1. ábra.)



3. ábra

met követel, hiszen a felelőtlen kezelés súlyos, esetleg gyógyíthatatlan megbetegedést is eredményezhet.

Talajfelszín párolgásának mérése az elpárolgott víz súlyának meghatározásával történik. Nagyobb méretű párolgásmérőknél már több száz kilogramm súlyú talajkockákat grammnyi pontossággal kellene mérni. Nyilvánvaló, hogy ilyen pontos mérleg beszerzése és kezelése nagyon nehéz. Itt is önként adódik a gamma-sugárzás fékeződésén alapuló eljárás alkalmazása, amelyhez kevesebb munka és jóval egyszerűbb berendezés szükséges.

A párolgás mérése egy  $1\text{ m}^3$ -es talajkocka felületéről történik. A párolgásmérő burkolata alatt helyezik el az izotópot. A számlálót a felszínre állítják. A talajon áthaladó gamma-részecskék száma ebben az esetben a felszínről elpárolgó nedvesség változásának megfelelően fog módosulni. (2. ábra.)

Hő vízkészletének mérése. Az eddig alkalmazott mérlegelési eljárás nehézkes, nagyobb vastagságú hőréteg esetén már eléggé megbízhatatlan, DANYILIN készített egy hőmérő léce, amellyel az említett hibák elkerülhetők. Eljárásánál a gamma-sugaraknak azt a kedvező tulajdonságát használja fel, hogy gyengülésük független a fékező anyag halmazállapotától. Ha megmérjük a sugárzás kezdeti intenzitását, ismerjük a háttér okozta impulzusokat, akkor ki lehet számítani a hőtakaróban lévő víz mennyiségét. (3. ábra.)

A radioaktív izotópokkal végzett mérések természetesen még nem terjedtek el a gyakorlati élet széles területén. Ahhoz, hogy az állomáshálózatban is sor kerülhessen alkalmazásukra, még nagyon sok mérés-technikai kérdést kell megnyugtató módon tisztázni. Különböző kísérletek során végzett mérések azt mutatják, hogy idővel sikerülni fog a mérési eljárás pontos kidolgozása. Meg kell még említeni, hogy a nukleáris mérőműszerek kezeléséhez 'szükséges speciális ismereteken kívül még nagyon fontos az izotópokkal kapcsolatos sugárvédelmi előírások fokozottabb betartása. A sugárzó anyagokkal végzett munka nagy figyel-



## A SZÉLSZALAGOK HELYES KEZELÉSE ÉS

## *Kiértékelése*

A Fuess rendszerű egyetemes széliró szalagját naponta kell cserélni, mert a műszer dobja egy nap alatt fordul körül. A szalag időbeosztását a függőleges vonalak alkotják: a legvastagabbak az órákat, a kevésbé vastagok a félórákat, a vékonyak a 10 percek jelzik. Az órákat feltüntető számok reggel 7 órától 24 óráig és folytatódólag következő reggel 8 óráig a szalag felső szélén találhatók. Szalagváltáskor fontos teendő az állomás és a dátum, valamint a feltevés és a levétel órájának és percének pontos kitöltése, mert a kiértékelés csak így hajtható megfelelően végre. Az időadatokat helyi időben jegyezzük fel (zónaidő + a helyi időnek megfelelő különbség percekben). Vigyázni kell, hogy a műszer tollait a feljegyzett időpontnak megfelelően helyezzük a papírra, a holtmenetet kiküszöbölve. E célból a szalaggal ellátott óradobot felülről nézve az óramutató járásával ellenkező irányban forgatjuk addig, amíg a tollak a megfelelő óra- és percbelosztás fölé érnek s ekkor érintjük a tollakat a papírhoz. Így elérjük, hogy az álló fogaskerék fogai azonnal hozzásimulnak a mozgóéhoz és a dob késedelem nélkül forogni kezd. A tollakat úgy kell beszabályozni, hogy pontosan egy függőlegesen kezdjenek írni. Ha ez nem sikerülne teljesen, akkor az időre való beállításnál a szélút-toll legyen irányadó.

A szalagon található további beosztások a vízszintes elrendezésű irány, szélút és szélökés skálák. A szélirány a beosztások felhasználásával tizenhatod pontossággal olvasható le, mert felváltva pirossal vonalkázott és fehér sávok vannak a N, NNE, NE, E, ESE, . . . irányok részére. Technikai okokból az északi és a déli irány sávját kettéosztották, ugyanis a két toll ezeknél az irányoknál vált. - A szélút a középső, km beosztású vízszintes vonalsereg segítségével olvasható le. A szélutat író toll 10 km-es szakasz feljegyzése után irányt változtat, így az általa húzott vonal fel- és lemenő szakaszokból tevődik össze, amelyeket folyamatosan kell leszámolnunk. - A legelső toll a pillanatnyi szélsébséget jegyzi fel a 0-40 m/sec terjedelmű skálán. Az utóbbi skála 10 m/sec-onként van számozva: a közbeeső 5 m/sec-nak megfelelő vízszintes vonalak kissé vastagabbak és a legsűrűbb beosztások az 1 m/sec-onkénti vékony vonalak, amelyek az alapvonal felé sűrűsödnek.

Minden szalagcserénél ügyelni kell arra, hogy a szalag alsó szélét pontosan illesszük a dob pereméhez, mert különben a tollak a vízszintes beosztások szélén túl írnak és az ilyen "kilogó" görbék leolvasása sok kellemetlenséget okoz.

Célszerű a szélszalag kiértékelését az óránkénti átlagos szélsébség megállapításával kezdeni. Első teendő annak megvizsgálása, hogy pontosan járt-e a műszer órája. E célból összehasonlítjuk a szélút-vonal elejének és végének megfelelő óra- és percbelosztást a szalagra írt feltevés és szalagváltás időpontjával. Ha nem találunk eltérést, akkor az első teljes órától megkezdhetjük az óránkénti átlagos sebesség leolvasását a beosztások segítségével egész és tized km-ekben, a tizedeket becsülve. Ha a szélút görbájének nem egyetlen szakasza esik az óráközre, összeadjuk a felmenő és lemenő ágakat. Biztosan nem hibázunk, ha azt a szakaszt, amelyet az óravonal kettévág a következő órában 10-re pótolva számítjuk be. Pl. a mellékelt ábrán 20-21 óráig 2 teljes 10 km-es és egy 3,2 km-es szakaszt találtunk, akkor ennek az órának átlagsebessége 23,2 km/óra. A következő 21-22-ig terjedő óráközt pedig 10-3,2=6,8-del kezdjük. Ha gyenge volt a szél és egyetlen felmenő,



vagy lemenő ág több órára oszlik el, a szakasz egyes órákra eső részei összegének is 10 km-nek kell lennie. A leolvasott óránkénti értékeket írjuk fel a szalagra a megfelelő óráközre, a szélút görbe fölötti üres részbe. A szalagváltás általában nem pontosan teljes órákor történik, ezért a szalagokon szereplő első és utolsó órát rendszerint két szalagról kell összeszámolni. Ilyenkor ugyancsak vigyázzunk, hogy az előző szalagon lévő töredékszakasz és a következő szalagon ugyanennek a szakasznak folytatását együtt összesen 10 km-nek vegyük, akkor is, ha a szalagváltás okozta időkiesés miatt néhány tized hiányoznék belőle.

Nézzük meg, mi a teendő, ha az óra nem járt pontosan, vagy a pontatlan tollbeállítás miatt a görbe kezdete és vége nem egyezik a szalagváltásnak a szalagra írt időpontjaival. Ilyenkor a nyomtatott időbeosztás nem megfelelő és új beosztást kell készítenünk. Ugyanez a helyzet a zónaidőben járatott műszereknél is, ahol a beosztás a helyi időnek megfelelően alakítandó át. Ha az óra késik és a szalag elején a feltevés időpontja egyezik a nyomtatott időbeosztással, a hiányzó percek a szalag végétől visszafelé osztjuk el, az órajeleket fokozatosan kissé eltolva. A kerek órákat a görbén keresztben húzott ceruzavonások jelölik. Az ábrán pl. a levétel 8 óra 10 perckor történt és a szélút görbéje csak 8 óráig terjed. A hiányzó 10 percet az ott látható módon osztjuk el, amíg a ceruzajel nem egyezik meg a megfelelő nyomtatott óra-beosztással. Az így fennmaradó 10 perc már a következő szalag elejéhez adandó. Erre az átvitelre azért van szükség, mert ha elhanyagolnánk, a szalagváltás órájában rendszeresen kisebb lenne az átlagsebesség és ez a havi órátlagban is mint hiba jelentkezne. Ha az óra rendszeresen késik, sok felesleges munkától szabadulunk meg, ha megpróbáljuk pontosan beszabályozni, ahelyett, hogy állandóan korrigálnánk az időbeosztást. Ha az időkülönbség már a szalag elején jelentkezik, de az óra ettől függetlenül pontos - ez a helyzet a zónaidőben járó repulótéri műszereknél - egy üres szalag melléfektetésével készíthetjük el legkönnyebben az egész szalagon végig a helyes időjeleket. Ebben az esetben az óráközök szélútjának leolvasását az általunk készített időjelek között végezzük el.

Előfordul, hogy a szalag helytelen feltevése következtében a tollak nem a nyomtatott beosztások között írnak, hanem a görbék alul "kilógnak". Ezt valamennyi toll feljegyzésének leolvasásánál figyelembe kell venni. A hibát legkönnyebben úgy küszöbölhetjük ki, hogy egy üres szalagból kivágunk egy óráköznyi csíkot s ezt fektetve a görbék mellé úgy, hogy a csúcsok a beosztás széleivel egy vonalban legyenek, olvassuk le a szélutat. Ha nem így tennénk, hanem csak a nyomtatott beosztás szerint végeznénk el a km-ek leszámolását, akkor egyes órákban a valóságosnál kisebb, más órákban nagyobb sebességet olvasnánk le. Az üres szalagból kivágott leolvasási segédlet - amint arról később még szó lesz - a szélirány és a szélállókés megállapításánál is jól felhasználható.

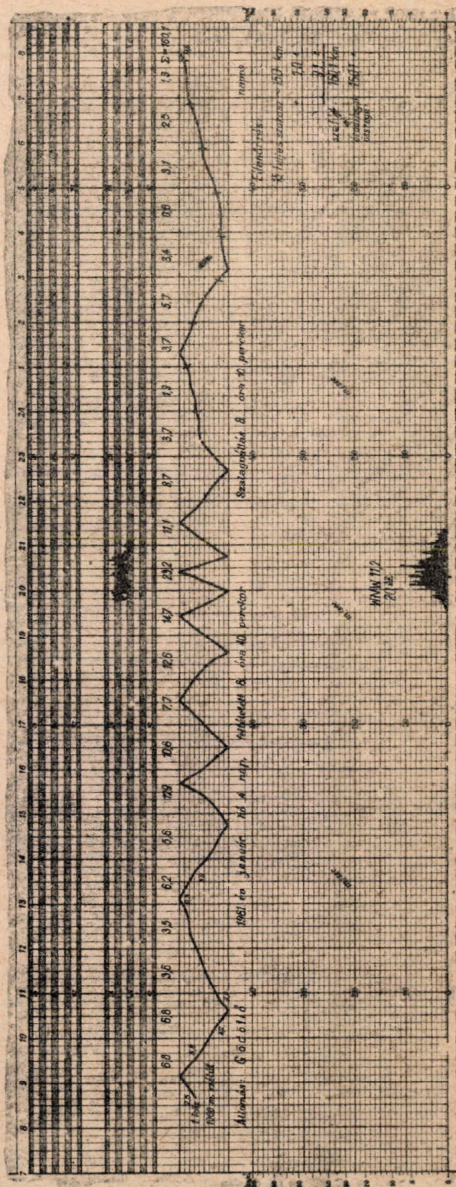
Célszerű a leolvasás helyességét időnkint, ha nem is minden szalagnál, ellenőrizni. Ennek módja az, hogy összeszámoljuk hány teljes szélútszakasz van összesen a szalagon a töredékorákat nem számítva: mivel 1-1 ilyen szakasz 10 km-es szélútnak felel meg, ezért az összeget 10-zel szorozzuk, majd hozzáadjuk a kezdő és befejező teljes órában található töredék szélútszakaszokat. Az óránként leolvasott adatok összegének ki kell adnia a fenti összeget, 1 km-en belüli eltérés még elfogadható, bár ha a leírt 10 km-re kiegészítő leolvasási módot alkalmazzuk, ennyi sem indokolt. (Lásd az ábrán)

Térjünk át a szélirány leolvasására. Itt a tévedést legkönnyebben úgy kerüljük el, hogy a korábban említett leolvasási segédletre ráírjuk a fő- mellék és tizenhatod szélirányok jeleit a megfelelő vízszintes csíkba. A papírt a kérdéses óráköz mellé helyezzük, vigyázva hogy pontatlan írás esetén le- ill. felfelé a szükséges



mértékben eltoljuk és az óráköz  
 átlagos irányát olvassuk le. Ha az  
 óráközben erősen ingadozott a szél-  
 irány, a széles sáv közepének meg-  
 felelő irányt vesszük. Éles irányvál-  
 tozás esetén a nagyobb időtartamú  
 irány-feljegyzése a helyes. Ha a  
 szélirány északi vagy déli, jól meg-  
 figyelhető a két toll gyakori váltása.  
 Ezeket az irányokat akkor olvassuk  
 le, ha a felső és az alsó iránybe-  
 osztásokhoz viszonyítva egyforma  
 széles sávban irtak a tollak. Ha az  
 egyik sáv szélesebb, akkor már a  
 főirány mellett levő tizenhatod irányt  
 kell leolvasni. Az óránkénti szél-  
 irányokat nem feltétlenül szükséges  
 ráírni a szalagra, hanem elegendő  
 a regisztráló feldolgozási űrlap ki-  
 töltésével egyidőben leolvasni és az  
 átlagsebesség másolása közben ki-  
 írni. A pontatlan óra miatti időbeli  
 eltolódásokat ugyanúgy vegyük fi-  
 gyelembe, mint a szélútnál.

A kiértékeléshez tartozik még  
 a 0-24 órás időközök legerősebb  
 széllelkésének megállapítása a leg-  
 alsó skáláról. Ehhez mindig két sza-  
 lagot használunk, mert a reggeli sza-  
 lagcsere miatt egy nap feljegyzése  
 két egymás utáni szalagon található.  
 A rendszerint nagyon nyugtalan szél-  
 útgörbe legmagasabb pontját kikeres-  
 ve leolvassuk m/sec-ben e szélle-  
 kés sebességét, időpontját percnyi  
 pontossággal, továbbá az ugyanab-  
 ban a pillanatban feljegyzett szél-  
 irányt. Ehhez is a már említett le-  
 olvasási segédletet használjuk fel,  
 mert azzal könnyebb eldönteni a  
 széllelkéssel pontosan egyidejű i-  
 rányt. A legerősebb széllelkés idő-  
 pontjának megállapításánál figyelem-  
 be kell venni a regisztráló óra e-  
 setleges pontatlanságát, a percek  
 tehát az általunk helyesbített óra-  
 vonalakhoz viszonyítjuk. A leg-  
 erősebb széllelkés irányát, sebes-  
 ségét és időpontját ráírjuk a sza-  
 lagra.



Minta szélszalag kiértékelésére.



Amikor egy havi szélszalag leolvasásával elkészültünk, az óraértékeket regisztráló feldolgozó úrlapra másoljuk át. Az úrlap kézbevétele után első teendők a fejrész kitöltése legyen: a baloldali vonalra az állomás, a középsőre a műszer (itt: "Egyetemes széliró"), a jobb felső vonalra az év és a hónap kerüljön. Egy-egy óra átlagos sebességét az óra végének megfelelő rovatba írjuk: pl. a 8 és 9 óra közötti átlagot 9 órához. Az óra átlagos széliránya a kocka bal felső sarkába kerül apró betűkkel, hogy a számok összegezésénél ne zavarjon. A másolásnál vigyázni kell arra, hogy a tizedespont és a számok megfelelő helyiértékei egymás alá kerüljenek. A két középső (max. és min. feliratú) rovatba írjuk a napi maximális szélőkés irányát, sebességét, óráját és percét. A regisztráló iv legelején a 0-7 óras rovatok kitöltéséhez szükség van az előző havi utolsó szalagra. A másolás elvégzése után az óraértékeket 5 naponként összeadjuk, továbbá elkészítjük a sorok 24 óráinak összegét is. A napok és az órák sarokösszegének pontosan tizedre egyeznie kell, ez a helyes számolás próbája. A hatszor huszonnégyszer 5 napos óraösszegekből képezzük a havi óraösszegeket. Végül soron a vízszintes és függőleges összegek eredményének is azonosnak kell lennie. Az óraösszegeket km-ben kapjuk, mert a leolvasás így történt. A középértékeket azonban m/sec-ra szoktuk átszámítani. Ez úgy történik, hogy az óraösszegeket először a hónap napjainak számával osztjuk (ez 30, 31, 28 vagy 29 lehet), majd 3,6-dal. Ez az osztó úgy jön ki, hogy 1 km-ben 1000 m, 1 órában 3600 sec van s ezek hányadosa 3,6. A sorok összegét, azaz a napi összegeket az órák számával 24-gyel és az átszámítás miatt ugyancsak 3,6-dal osztjuk el. Mind az óra-, mind a napi közepeket század pontossáig számítjuk és az iv jobb szélén található napi közepek összegét a napok számával, a legelső sor összegét 24-gyel osztva az eredménynek, a havi középsebességnek a kétféle számítás szerint századra egyeznie kell. A másolást és a középértékek sorát ill. oszlopát tintával, a közbeeső számításokat (összegeket) ceruzával írjuk. Az iv alsó szélén tüntessük fel, hogy ki készítette a feldolgozást.

Békéssy Andrásné

# A HAJSZÁLAS NEDVESSÉGMÉRŐK h i t e l e s í t é s e

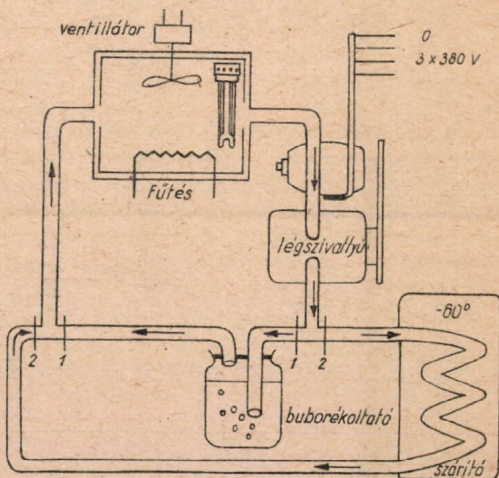
A hitelesítést nem észlelőink, hanem az Országos Meteorológiai Intézet Műszaki Osztályának Laboratóriumában dolgozó szakemberek végzik. Ugy gondoljuk azonban, hogy állomáshálózatunk dolgozói körében is érdeklődésre tarthat számot a hitelesítési műveleteknek, és azoknak a berendezéseknek rövid ismertetése, amelyekkel a higrométerek és higrográfok, hőmérők, termográfok és barográfok hitelesítése történik.

Hitelesítésen azt értjük, hogy a hitelesítendő műszer által mutatott értékeket összehasonlítjuk egy pontosnak, hitelesnek elfogadott, közvetlen leolvasású műszer egyidejűleg mutatott értékeivel. Az összehasonlítások a mért meteorológiai elem több, mesterséges úton előállított állandó értékénél történnek. Cél az, hogy a vizsgált műszerek esetleges alappont eltolódását és nagyítási hibáját megállapítsuk és megszüntessük, illetve a korrekciókat meghatározzuk.



A hálózatban használt műszereket a következő alkalmakkor szoktuk hitelesíteni: új műszereket első kihelyezésük előtt, a hálózatból visszaérkezett műszereket javításuk, felújításuk után, illetve újabb kihelyezésük előtt. A jövőben módot fogunk találni arra, hogy meghatározott időközönként ellenőrizzük az állomásainkon folyamatosan kint lévő műszerek működését is.

Hajszálás higrométerek és higrográfok esetében meg kell különböztetnünk az állomásokon alkalmazandó időnkénti ellenőrzéseket (ennek részletes leírása a Léggör 1959. februári számában található), és a laboratóriumban végzett kalibrálást. Utóbbi a laboratóriumunkban készült higrosztát berendezésben történik, melynek vázlatos rajza a közölt ábrán látható. Egy légmentesen zárható szekrényben - melynek előlapja átlátszó akrilát-lemezből készült, hogy ezen keresztül a behelyezett műszereket leolvashassuk - egy légszivattyú levegőt áramoltat keresztül. Ha a tér levegőjét nedvesíteni akarjuk, vizes buborékolót helyezünk a beömlő-nyílás elé. Száritáskor pedig egy olyan csőrendszert kapcsolunk az áramlási körbe, amely alkohol-szárazjég keverékbe, azaz  $-50 - -60^{\circ}\text{C}^{\circ}$  hőmérsékletű közegbe merül, s ezáltal a csőrendszer belső falára az átáramló nedves levegő vízgőztartalma kifagy. A hitelesítő tér nedvességét elektromos szellőztetésű Assmann-pszichrométerrel mérjük. A szekrény levegőjének átkeveréséről beépített ventilátor, állandó hőmérsékleten tartásáról kapcsoló-hőmérővel kombinált elektromos fűtőtest gondoskodik.



Laboratóriumi higrométer-kalibráló berendezés.

A higrosztát-szekrény méretei egyidejűleg 3 higrográf és több higrométer hitelesítését teszik lehetővé.

A felújításra beküldött vagy bekért műszerek mechanikai hibáit hitelesítés előtt megjavítjuk. Hajszálkötegeiket kiemeljük, és alkohollal, etiléterrel, vagy tiszta benzinnel zsírtalanítjuk. Egyéb szennyeződések eltávolítása céljából a hajszálköteget  $60-70^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -os desztillált vízben kimossuk, és néhány óráig langyos desztillált vízben állni hagyjuk, majd levegőn megszáritjuk, és csak 2-3 nap múlva tesszük vissza a műszerbe.

Hitelesítés közben szem előtt kell tartanunk a hajszál bonyolult biológiai sajátosságait és hibáit. Ismernünk kell pl. a hajszál tehetetlenségét. Jó hajszál  $0-30^{\circ}\text{C}^{\circ}$  hőmérsékleten 30 % relatív nedvesség változást kb. 10 percen belül vesz fel a 20-80 %-ig terjedő nedvességek között. 80 % felett és 20 % alatt nagyobb a tehetetlensége. 3-5 %-kal magasabb értéket mutat a hajszálas műszer 70-90 % között, növekvő relatív nedvesség esetén: a hiba 8 %-ot is elérhet, ha 70-90 % között, csökkenő nedvességtérből ismét emelkedő nedvességtérbe helyezzük. De a valószínűleg magasabb értéket mutat akkor is, ha előzőleg 10-12 órán keresztül 95 %-nál magasabb relatív nedvességű térben volt. Ez a hiba csak 1-2 óra múltán szűnik meg.



-Ezeket a sajátosságokat figyelembe véve született meg a hitelesítés folyamatának Frankenberg-féle módszere, amelyet mi is alkalmazunk:

1. A hajszálás műszert 95-100. % relatív nedvességű térbe helyezzük, és fokozatosan, de 1 óránál nem hosszabb időtartam alatt 50 %-ra csökkentjük a nedvességet. Ezáltal a hajszál regenerálódik, azaz a növekvő és csökkenő nedvességhez tartozó hitelesítőgörbéi közelebb kerülnek egymáshoz.
2. Regenerálás után 95 % nedvességnél hitelesítünk.
3. Ezután másfél órán keresztül közepesnél szárazabb nedvességű térbe helyezzük a műszert.
4. Közepes relatív nedvességnél hitelesítünk.
5. Végül pedig a hitelesítési alacsony relatív nedvességnél végezzük el. (A fent leírt szárítóberendezéssel 8-10 %-ig tudjuk a levegőt kiszáritani.)

Ha 2 nedvességérték között a műszer mutatójának kitérése azonos tágasságú a megfelelő skálarésszel, csak el van tolódva, akkor az alappont-hiba egyszerű esete áll fenn, amely az alappont állító csavar segítségével megszüntethető. Ha a tágasság nem azonos, akkor a nagyítás (áttételezés) hibás. Mivel igen sokfajta hajszálás műszerünk van használatban, a szükséges áttételváltoztatás matematikai kiszámításának módszerét nem alkalmazhatjuk, hanem gyakorlatban a feladatot úgy oldjuk meg, hogy hitelesítés előtt 2 nedvességérték között közelítőleg beállítjuk az áttételt, a hitelesítés során pedig fokozatosan finomítjuk. Természetesen ez a műszernek a higrasztárból való többszöri kiemelését, és a munkára fordított idő elhúzódását jelenti. Ezzel a leírással érzékeltetni kívántuk, hogy a nagyítás helyes beállítása még laboratóriumi körülmények között sem egyszerű feladat, melynek megoldása, kint az állomásokon, változó nedvességű térben, még nehezebb lenne. Ismétellen kérjük tehát észleelőinket, ha a hajszálás nedvességmérők időszakos, állomási ellenőrzése során nagyítási hibát fedeznek fel, az áttételállító-csavarhoz ne nyuljanak, hanem a műszert küldjék be a központba.

Későbbi cikkeinkben a hőmérők, termográfok, és barográfok hitelesítését, és ezzel kapcsolatos problémákat is ismergetni fogjuk.

Kovács Pálné

## Az 1961. február 15-i napfogyatkozás METEOROLÓGIAI VONATKOZÁSAI

Valószínűleg még igen sok ember emlékezetében élénken él a közelmúlt nevezetes csillagászati eseménye: az 1961 február 15-i napfogyatkozás. Hazánkban a napfogyatkozás a reggeli órákban kezdődött és kora délelőtt fejeződött be. Így akadtak olyanok is, akiknek fel sem tűnt a fénycsökkenés, és a derengő fényt az átmeneti felhősödésnek tulajdonították. Akik viszont kormozott üveggel, vagy más védő eszközzel figyelték a Napot, azok észrevehették, hogy már reggel nyolc óra előtt sötét korong jelent meg a Nap szegélyén.

A keleti égbolt a reggeli órákban meglehetősen felhős volt. Budapesten, a város fölött a pára és füst miatt elég rossz volt a látás. A Napot ennek ellenére hu-



zamosabb ideig nem takarta felhő, és a pára sem sűrűsödött annyira köddé, hogy zavarta volna a Nap megfigyelését. Az előző derült éjszaka kedvezett a kisugárzásnak, ezért reggelre fagypontra alá süllyedt a hőmérséklet. A talajközeli fagy miatt dér is képződött.

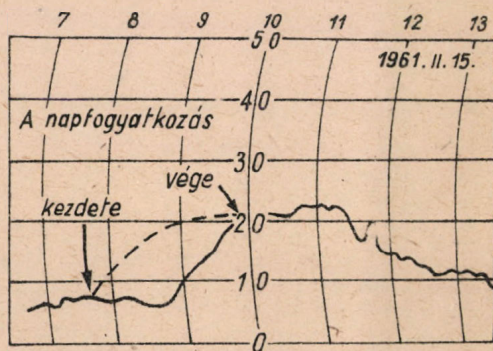
Az Országos Meteorológiai Intézetben is élénk érdeklődéssel várták a ritka eseményt. A napfogyatkozás totalitásának idején, reggel 8 óra 50 perckor, Magyarországon a napkorongnak kb 96 %-át takarta el a Hold. Igen érdekes látvány volt, amint az égbolton nyugatról kelet felé tartó mozgása során a sötét Hold már szinte teljesen elfedte a Napot, amelyből csak a zenit felé eső részen látszott egy keskeny, vakítóan fénylő ivdarab.

Milyen hatásokat vált ki a napfogyatkozás a Föld légkörében?

Itt mindenekelőtt meg kell különböztetni azokat a hatásokat, amelyek csak a légkör magasabb rétegeiben volnának mérhetők (ionoszféra - 100 és 300 km között, ozonoszféra 20 és 50 km között), azoktól a hatásoktól, amelyeket a légkör alsó határán, vagyis a földfelszín közelében elhelyezett műszerek mérnek. Az előbbiekhöz igen költséges mérések lennének szükségesek. Budapesten naponként 4 alkalommal bocsátanak fel magaslégkör-kutató műszereket, ún. rádiószondákat. Ezek általában kb 15-20 km magasságot érnek el, de egyes esetekben 25 km fölé is emelkedhetnek. A rádiószondákkal a magasabb légrétegek hőmérsékletét, nedvességét és nyomását mérik, továbbá a szél irányát és erősségét.

A fogyatkozások alkalmával azonban elsősorban a napsugárzás erősségének változása, a nap szinképében föllépő eltolódások, az ionoszférában és ozonoszférában kimutatható esetleges változások érdekelnének. Erre a célra külön, rakétákra szerelt, sugárzásmérő és egyéb berendezéseket kellene a magasba juttatni azokon a helyeken, ahol a napfogyatkozás látható, illetve a fogyatkozás időpontjához pontosan rögzítve. Tudomásunk szerint külön ilyen céllal nem lőttek fel műszeres rakétákat még a gazdagabb országokban sem.

Folyamatosan mérik azonban a napsugárzást a talaj közelében, vagyis a légkörön áthaladó és a talajhoz érkező sugárzást. Ezért a személyes megfigyeléseken kívül a műszerek adatai is rendelkezésünkre állnak. Az 1. ábrán láthatjuk az Országos Meteorológiai Intézet ötödik emeletén, nyitott tetőtérasszon fölállított ún. Robitzsch-féle sugárzásíró regisztrátumát. Ez a műszer a teljes (direkt + szórt) sugárzást méri, és a regisztráló szalagról közvetlenül  $\text{gal/cm}^2\text{-min}$  egységekben olvasható le a sugárzás erőssége. Zavartalan körülmények között a sugárzás erőssége együtt növekszik a napmagassággal. Az ábrán ezt szaggatott vonal jelzi. Mivel azonban a sugárzás nem volt zavartalan, hiszen a direkt sugárzásnak kb 90-95 %-os csökkenést kellett szenvednie, ezért a napfogyatkozás kezdetétől a totalitás időpontjáig nemhogy növekedett

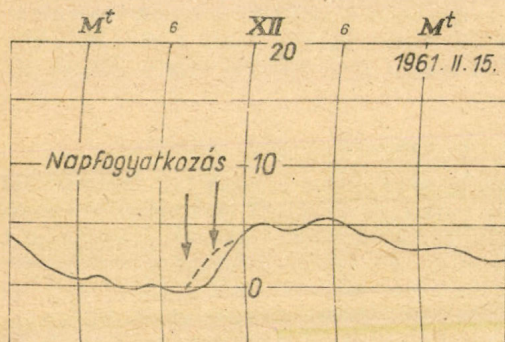


1. ábra. A sugárzásíró szalagja az 1961. február 15-i napfogyatkozáskor. (A függőlegesen futó vonalak az órávonalak.)



volna az intenzitás, sőt valamit még csökkent is. A totalitás után annál melegebb emelkedés következett be. Igaz, hogy a nap hátralevő részében az erősödő felhősödés jelentősen zavarta a sugárzás érvényesülését.

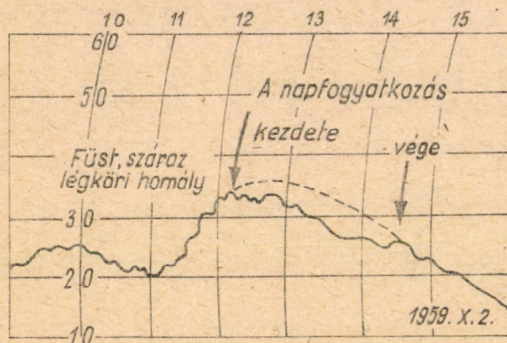
Hasonló "lemaradás" mutatkozik a hőmérséklet napi menetében is, amit a termográf (hőmérséklet-regisztráló) szalagról olvashatunk le. (2. ábra.)



2. ábra. A hőmérsékletiró (termográf) szalagja az 1961. február 15-i napfogyatkozás-kor.

volt, legalacsonyabb értékét 9 óra 5 perckor mérték. 0,2 fokot, majd ettől kezdve visszazsaszás nélkül emelkedett, úgyhogy 10 órára már 2,7 fok lett.

Érdekes még a Vasegerszegen (Vas m.) működő csapadékmérő állomás észlelőjének írásbeli jelentése:



3. ábra. A sugárzásiró szalagja az 1959. október 2-i napfogyatkozáskor (Bp. Orsz. Met. Int.)

Érdekes megfigyelést tett a Balatonakalmi működő csapadékmérő állomás észlelője (Steinert István), amiről a Meteorológiai Intézethez címzett levelében számol be.

"... Napfogyatkozás előtt derült volt, mely majdnem egészen eltűnt - majd a napfogyatkozás után (Valószínűleg a totalitás után, illetve a fogyatkozás végén - A szerző) ismét derült a fűvet, földet. 13 óra 30-kor köd borult a tájra napsütés közben."

A pécsi repülőtér meteorológiai állomásának két észlelője 7 óra 45 perctől 10 óráig 5 percenként végzett méréseket. Megmérték a hőmérsékletet, nedvességet és teodolitávcso segítségével a napfogyatkozás mértékét %-ban.

A beküldött adataik szerint a hőmérséklet reggel 8 órakor 0,8 fok

alatt a hőmérséklet 3,1 fokról hirtelen fagypontra hűlt le. Napfogyatkozás után rohamosan emelkedett a hőmérséklet. Szép verőfényes tavaszi idő. Max. 11,0 fok."

A fenti idézetek a Meteorológiai Intézethez vidékről beküldött írásbeli jelentésekből valók.

Érdemes végül összehasonlítani tenni az 1959. október 2-i részleges napfogyatkozással. Ez Budapesten a totalitáskor is csak 23 %-os volt. A Robitzsch-féle sugárzásiró regisztrátuma ennek megfelelően csak gyenge fénycsökkenést mutatott (3. ábra.) Meg kell jegyezni, hogy délelőtt az erős légköri szennyeződés jóval nagyobb intenzitás-csökkenést okozott, mint a szalagon jól látszik. Ugyanakkor a



hőmérsékletcsökkenés is jóval kisebb mértékű volt.

Jelenősebb légnyomási nyugtalanságot egyik esetben sem lehetett kimutatni. A fentiekből azt vonhatjuk le következtetésképpen, hogy a napfogyatkozás rövid tartama és viszonylag szűk térbeli kiterjedése miatt csak kisebb, változásokat okoz a légkör alsó határán. Ezeket csak igen érzékeny műszerek tudják regisztrálni.

Koppány György

## VIHARÁGYÚKKAL *vagy* RAKÉTÁKKAL *a jégeső ellen?*

A mezőgazdasági károsodások elleni tudatos küzdelem a mezőgazdasággal, mint tudománnyal szinte egyidőben született meg. A különböző növényi és állati kártevők, betegségek, valamint az egyes rendkívüli időjárási jelenségek által okozott károk ellen ma már kevés kivétellel eredményes harcot tudunk folytatni. Legnehezebb, legköltségesebb és mind a mai napig talán legkevésbé megoldott probléma az időjárási károk elleni védekezés. Pedig a rendkívüli időjárás okozta károk megelőzése és leküzdése igen fontos, hiszen az időjárás adott és uralkodó tényező, amely a termés mennyiségét és minőségét döntően befolyásolja. Egy-egy rendkívüli időjárási jelenség súlyos, egyes mezőgazdasági termékekben, adott területen, olykor 100 %-os termés-kiesést is okozhat.

Az időjárási károk közül az aszály kártételeit öntözéssel meg lehet akadályozni, és ugyancsak megelőzhető ma már a fagyok pusztítása is. A jégeső elhárítása ezeknél sokkal nehezebb feladat, viszont kártételei igen nagyok, ezért ez a kérdés már régen foglalkoztatja a tudósokat. A jégeső elleni küzdelem első lépései, hiteles adatok szerint, még a középkorba nyúlnak vissza. Az ebben a korban alkalmazott harangkongatásnak vallási indoklása volt, de emellett hangrezgést keltő folyamatától is várták, természetesen hiába, az áhított sikert. A francia forradalom korában már elterjedt a viharágyúzás, melynek célja ugyancsak az volt, hogy az erős hangrezgések szétoszlassák a már jól kifejtett zivatarfelhőket, ill. a levegőrázkódások meggátolják a jégsemek képződését. A tudományok mai állása mellett ezen már csak mosolygunk, de abban a korban komoly értekezések láttak napvilágot a viharágyúzással történő "jégeliasztásról". Kétkedők azonban már akkor is voltak szép számmal, akik nem hitték, hogy a viharágyúzás eredményes lehet. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint hogy II. József császár országaiban a viharágyúzást betiltotta.

A XIX. században újból kezdték az ágyúzással történő védekezést. A régi elv felújítója Stiger, egy stájer község polgármestere volt. Csakhamar megindultak a kutatások arra vonatkozóan is, hogy melyek azok az ágyúformák, melyek a legalkalmasabbak a védekezésre. Az egyes gyártó cégek között éles üzleti versengés indult meg, a "viharágyú-piac" meghódításáért. Ebben a versengésben élen jártak az olasz cégek, ugyanis ők gyártották a leghatalmasabb és "legszerencsésebb" formájú vihar-mozsarakat. Érdekes megemlíteni, hogy egy páduai cég 14 m tölcsermagasságú mozsarakat is gyártott a biztos siker érdekében. A viharágyúzás a XIX. század végén oly nagy méreteket öltött, hogy a "szakemberek" rövid időn belül két nemzetközi viharágyúzási kongresszust is összehívtak.



Hazánkban szintén elterjedt a jég elleni védekezésnek ez a módja, és 1900-ban "Utasítás a jég elleni védekezésre viharágyúkkal" címmel még kiadvány is jelent meg. Ez a kiadvány részletesen ismerteti a viharágyúk kezelését, valamint a viharágyú-állomás felszerelését és a kezelőszemélyzet kötelemét. Mint érdekességet megemlítjük, hogy a kiadvány közli egy viharágyú állomás zivatar utáni "eredményes" jelentését is. Eszerint a védekezés fél órával a zivatar kitörése előtt kezdődött meg, a viharágyúval 34 lövést adtak le. A 34 lövés hatására "a felhők a lövőtelep fölé érkezve vesztes kinézésüket elvesztették", és jégeső nem volt. Ugyanekkor a jelentés azt is kiemeli, hogy a viharágyú-állomástól távol sem volt jégeső.

Amilyen gyorsan elterjedt Európában a "viharágyúzási járvány" olyan hirtelen meg is szűnt. Ausztriában 1902-ben, Olaszországban 1904-ben hivatalosan beszüntették a viharágyúk használatát. Legtovább Franciaországban lőtték a zivatarfelhőket, ahol még 1907-ben is akadtak a viharágyúzásnak követői.

A viharágyúzás kudarcai után röviddel újra kísérletezni kezdtek a jégveszély elhárítására. Az első világháború után robbanórakétákat alkalmaztak, hogy a jégeső felhőket eltérítsék ill. feloszlassák. Mivel a robbanórakéták ilyen nagy hatás kifejtésére nem voltak alkalmasak, a kísérleteket hamarosan abbahagyták. A harmincas években újra megpróbálkoztak a jégveszély elhárításával. Magas rudakra rézből készült ún. jégütőket helyeztek el melyek irányítható csúcsban végződtek. Ezeknek a réztetőknek kellett volna az elektromos kisüléseket felfogni, és ezáltal a jégesőt megakadályozni. Ma már tudjuk, hogy jégeső villámcsapás nélkül is lehetséges, s ezért ez a módszer sem vezethetett eredményre.

E próbálkozások után csaknem 20 év múlva találkozhatunk újra a jégelhárítás kísérletekkel. Olaszországban és Franciaországban 1950-ben ezüstjodid rakétákat lőnek fel jégeső ellen. A kísérletek sikeresnek látszanak, és az ezüstjodid-rakéták alkalmazása gyorsan terjed. Az ezüstjodid "jégűző" hatása tudományos alapokon nyugszik. Ismeretes, hogy a zivatarfelhőkben erős feláramlás van, amely az apró jégsemeket igen nagy magasságokba felviszi, s ennek következtében a fokozatosan növekvő jégsemekek erősen lehűlnek, a -20 fokot is elérhetik. Ezek az erősen lehűlt nagy jégsemekek a talajra érkezés előtt nem tudnak elolvadni. Az ezüstjodid a jégképződést is serkentve az erős lehűlést megakadályozza és a jégsemekek a -20 fokos hőmérséklet helyett csak mindössze -4 -5 fokot érnek el. A kevésbé hideg jégsemekek esetében több remény van arra, hogy a földre érkezés előtt vízzé olvadnak. A rakétakilövő helyeken sok esetben, jégeső vagy eső helyett, hóesést is megfigyelnek a zivatarfelhőbe történő belövés után. A hó, melynek képződése szintén az ezüstjodidnak köszönhető, természetesen nem okoz kárt. A szakemberek ezt a hófajtát "puha jégnek" nevezték el.

Ezeket az ezüstjodid rakétákat több országban alkalmazzák igen eredményesen. Ausztriában pl. 1958-ban 348 db rakétát lőttek ki a következő eredménnyel: 50. kilövőhely a jégeső azonnali megszűnését jelentette, 14 helyen a jégeső később szűnt meg, 21 helyen a jég újra képződött, 59 kilövőhelyen a jég esőbe ment át és 17 helyen a jégből hóesés lett.

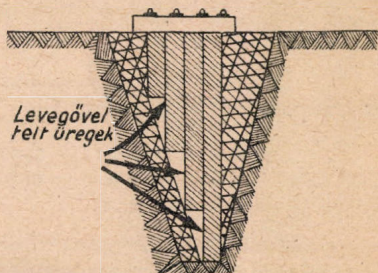
Az eredményeket tekintve tehát az ezüstjodid-rakéták hatásosnak bizonyultak. Azokon a helyeken, ahol a kísérletek folynak a jégkár 10 % alá csökkent. Ezért a kísérleteket a nagy költségek ellenére is érdemes folytatni.



# Állomáslátogatások

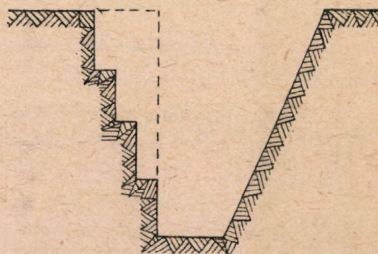
## SORÁN...

... tapasztaltam egy különben jól működő alföldi állomásunkon a mélységi talajhőmérő Lamont-tokjának szabálytalan felállítását. Itt ugyanis nemrégén át kellett az állomást telepíteni, melyhez az Intézet kiküldöttje nem tudott kiutazni. Így az észlelő az egész állomást áttelepítette az előre megbeszélt helyre. Mivel az Útmutatásban erre vonatkozó tájékoztatást nem talált, ásott egy két méteres gödröt, a Lamont-tokot behelyezte, és betemette. Persze az egyes rudak alatt nem tudta a talajt kellőképpen tömiteni, ezért ott üregek maradtak, és a hőmérők ezeknek a kisebb-nagyobb üregeknek a hőmérsékletét mérték. (1. ábra.) Pedig nekünk az eleven talaj hőmérsékletét kell mérnünk, amely állandó és közvetlen kapcsolatban van a környezetével.



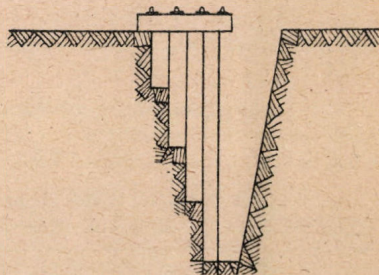
1. ábra.

Ezért szükségesnek tartjuk ismertetni a Lamont-tok szabályos beépítését. Szükséges mindenek előtt egy két méteres gödröt ásni, melynek az egyik fala függőleges legyen, a szembenlévő oldal pedig lejtős. (2. ábra.) Ezután a Lamont-toknak megfelelő 50, 100 és 150 cm-nek megfelelő padkákat kifaragjuk a függőleges falon. Ezekre a padkákra ráillesztjük a Lamont-tokot, majd betemetjük. Így biztosítható, hogy az egyes hőmérők mindenkor a fel nem lazított, eleven talajjal fognak érintkezni, és annak hőmérsékletét fogják mutatni. (3. ábra.)



2. ábra.

Ezúton is felhívjuk minden mélységi talajhőmérővel rendelkező állomás vezetőjének a figyelmét, hogy az egyes talajhőmérők mélységét ellenőrizze. Erre legalkalmasabb egy zsinegre egy kis fémtárgyat kötni, és azt az egyes hőmérők helyére beengedni, de alkalmas erre a célra a két méteres hőmérőnek a rúdja is. Amennyiben az előírtnál mélyebb a lyuk akkor a környezet talajából szórjanak bele a megfelelő mennyiségben és dögölgjék jól be. Természetesen erről kérjük az Intézetet levelezőlapon értesíteni és a havi jelentésben is a jegyzet rovatban feltüntetni.



3. ábra.



# ÁLLOM-ÁSHÁLÓZATUNK

## *hírei*

Göncön az éghajlatkutató állomás vezetését 1961 április 1-én az eddigi észlelőtől Szénégető Sándortól Kiss István az állami leánynevelő otthon tanára vette át.

Balatonfüreden Kossuth József helyett május 1 óta Hány László vezető-kertész folytatja az észleléseket.

Budaörs-Kamaraerdőn Molnár András magas korára való tekintettel felmentését kérte a mérések végzése alól. Helyette Mogyorósi János kartársat bízunk meg, akinek jó munkát kívánunk.

Bigida Béla művezető áthelyezése miatt megvált a Mátravidéki Erőmű területén működő klímaállomás vezetésétől. Ajánlatára megbíztuk Nyári Elemér művezetőt, aki reméljük hasonló jó munkát fog végezni, mint Bigida kartárs, akinek ezúton mondunk köszönetet eddigi lelkiismeretes munkájáért. Nyári kartársnak eredményes, jó munkát kívánunk.

Az elmúlt negyedévben csapadékmérő hálózatunkban a következő változások történtek:

Bálványosról Laky Kálmán postamestert más községbe helyezték, így kénytelen volt a méréseket átadni. Javaslatára Ács Lajos TSz elnököt bízunk meg a mérések végzésével. Szeretettel köszöntjük munkatársaink között.

Még 1960. X. havában történt észlelőváltás az Ágerdőmajor-i csapadékmérő állomásunkon. Erről azonban csak ez év elején értesültünk. Kérjük munkatársainkat, hogy a változásokat minél előbb jelentsék be, mert különben sok félreértés és bonyodalom adódhat. - Papp Sándor kartársnak, aki nyugdíjba vonult, nyugodt pihenést, Varga József új észlelőnknek pedig eredményes munkát kívánunk.

Sióagárdon Fejős József gátör Kutak Ferenc gátörnek adta át észlelői munkakörét. Köszöntjük új munkatársunkat, és kérjük, lelkiismeretesen végezze a méréseket.

Szaporítottuk állomáshálózatunkat Nyergesújfalun, ahol új csapadékmérő állomást szerveztünk. A mérések végzésével Kakas János postamestert bízunk meg, akinek eredményes, jó munkát kívánunk.

Hajdúnánáson Halmi András csatornaőr fiának, ifj. Halmi Andrásra bízta a műszereket és az észlelést. Szeretettel köszöntjük.

Közel 25 évi lelkiismeretes és odaadó munka után meghalt Benedicty József gyógyszerész, Békés-i észlelőnk. Munkája során igen sok értékes adatot szolgáltatott Intézetünk részére. Intézetünk munkatársai nevében, kérjük Hozzáértőit, ezúton is fogadják őszinte részvétünket.

Az észleléseket özvegye, Benedicty Józsefné gyógyszerésztechnikus vállalta.



Lovászpatonán 1961. I. 1-től Deák János tud. s. munkatárs végzi a méréseket, reméljük munkája eredményes lesz. Lukóczy József, volt észlelőnknek ez-  
uton mondunk köszönetet eddigi munkájáért.

Fügedi Imre iskolaigazgatótól Gorza István tanár vette át a megfigyelések  
végzését és a jelentések küldését Csörnyeföldön. Mindkettőjük munkájáért köszö-  
netet mondunk.

Kétpón működő önkéntes csapadékjelentő állomásunkat a tavasz folyamán  
átszerveztük. Galdi Ibolya helyett Dr. Szabó Sándor, a Szabadság TSz főagronó-  
musát bízta meg a jelentések küldésével. Eredményes, jó munkát kívánunk.

Mészáros Imre üzemvezető áthelyezése következtében a Gibárt-i Erőműben  
Berg József üzemvezető vállalta az észleléseket. Munkájához sok sikert kívánunk.

Pusztamaróton ismét Molnár Gyula erdész végzi a méréseket. Szeretettel  
köszöntjük újra munkatársaink között.

Pótharasztpusztán működő csapadékmérő állomásunkat megszüntettük. He-  
lyette Csévharaszton szerveztünk állomást, melynek vezetője Berényi István ker.v.er-  
dész. Munkájához sok reményt fűzünk.

Új önkéntes csapadékmérő állomást szerveztünk Markotabödögén. Németh  
Ferenc kertész vállalta az észleléseket, akinek jó munkát kívánunk.

1961. II. 1-vel Budapest-Népliget csapadékjelentő állomásunkon is észlelő-  
váltás történt. Bató Páltól Ripperger György vette át az észlelések végzését. Ke-  
méljük jelentései hasznosak lesznek Intézetünk részére. Köszöntjük munkatársaink  
soraiban.

Új csapadékmérő állomást szerveztünk Aporligeten. A mérések végzését  
Horváth János postahivatal-vezető vállalta. Sok sikert kívánunk munkájához.

Ákosfy Barna másirányú elfoglaltsága miatt - Balatonlellen - átadta az ész-  
lelést Madarassy Miklósnének. Szeretettel köszöntjük.

Tamásiban özv. Miklós Györgyné, egészségi állapotára hivatkozva, megvál-  
t az állomás vezetésétől. A méréseket a továbbiakban Kurdi József vállalta. Munkájá-  
hoz sok reményt fűzünk.

Biharnagybajom csapadékmérő állomáson Kecskeméti István leköszönt. A  
jelentéseket ezután Jelenka Elek csatornaőr küldi. Köszöntjük Munkatársaink soraiban.

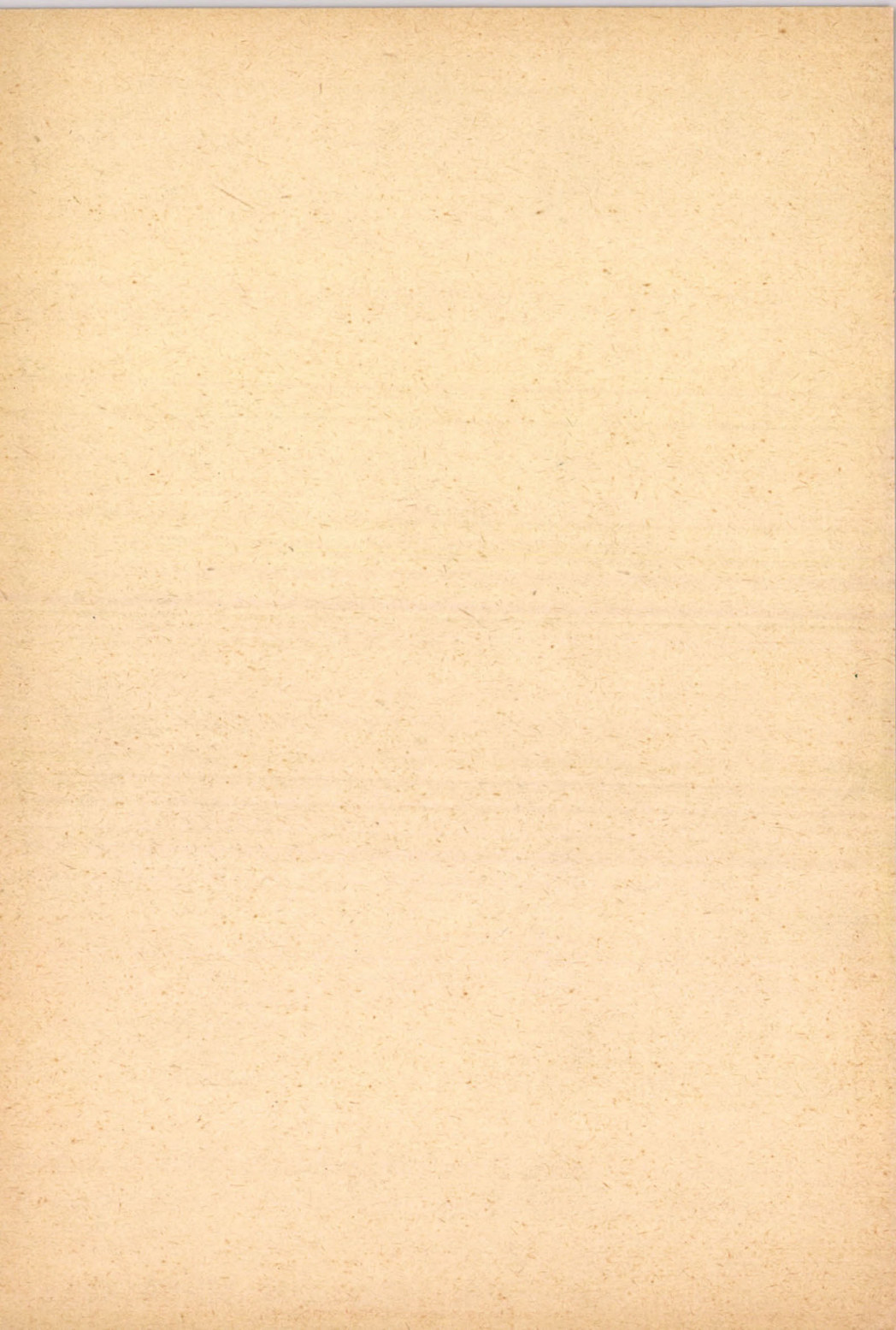
Távozó munkatársainknak megegyeszer köszönetet mondunk eddigi munkájuk-  
ért, új kártársainkat pedig szeretettel köszöntjük munkatársaink soraiban, s jó mun-  
kát kívánunk.

## *Selbírálás!*

Felkérjük éghajlatkutató állomásaink vezetőit a csapadéjelentések időben  
való küldésére. Kérjük munkatársainkat, hogy a jelentőlapra másolt csapadék meny-  
nyiséget a klímáikkal együtt szíveskedjenek beküldeni, nem pedig külön borítékban.  
Több napi-késés esetén ugyanis Adatfeldolgozó Osztályunk munkatársai kénytelenek  
- munkájukat félretéve - a hiányzó jelentéseket pótolni. Kérjük munkatársainkat, hogy  
a jövőben szíveskedjenek ezen kérésünket szem előtt tartani, és minden hónap 5-ig  
a klímáikkal együtt a csapadéjelentést is kérjük beküldeni.

Szabó Sándorné









LÉCKÖR 1 9 6 1  
SZEPTEMBER



## TARTALOM

	Oldal
Kiss Istvánné	
Néhány szó a talajhőmérséklet mérésének fontosságáról .....	1
Ambrózy Pál - Götz Gusztáv	
Elektronikus számológépek a meteorológiában .....	2
Dr. Aujeszky László	
Jogos és jogtalan bírálatok a hivatalos időjárásjelentéstől .....	5
Dr. Kallós Imréné	
Az előrejelzés humorából .....	7
Rajkay Ödön	
A bolygók légköréről .....	9
Popović Ivánné	
Az éghajlati elemek kapcsolata a növényekkel és az állatokkal .....	11
Szakály József	
Növényvédelmi prognózis .....	14
Dr. Czelnai Rudolf	
Az íróműszerekről általában .....	16
Böjti Béla	
Mi okozza a látástávolság különbségeit? .....	19
Otta Endriné	
Amit a látás észleléséről tudni kell .....	21
Dr. Szabó Emilné	
Néhány szó a július 13-i szélviharról .....	22
Koppány György	
Kisebb méretű tromba a szűrlinvárosi vasútvonal mentén .....	23
Csomor Mihály	
Állomáslátogatások során .....	23
Mezősi Miklósné	
Állomáshálózatunk hírei .....	25
Ventura Eduárd	
A hó és zúzmara megfigyelése .....	27
Észlelőink figyelmébe .....	29

CÍMKÉPÜNKÖN: Kőd az erdőn  
Kúnfalvy Rezső felvétele

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet  
Felelős szerkesztő és kiadó: Dr. Dési Frigyes  
az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója


Szerkesztőbizottság tagjai: dr. Hajósy Ferenc, technikai szerkesztő, Arany József,  
dr. Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula, dr. Zách Alfréd.

Illusztrálta és az ábrákat rajzolta: Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban  
Megjelenik negyedévenként.

Engedély száma: Népművelési Minisztérium 52-342/1955.





# LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

SZEPTEMBER

---

## Néhány szó a TALAJHŐMÉRSEKLET mérésének fontosságáról.

Hazánk éghajlatára vonatkozó ismereteink meteorológiai állomáshálózatunk rendszeres és tervszerű megfigyeléseire épülnek fel. Ahhoz azonban, hogy valamely terület éghajlatáról teljes képet nyerjünk, a légkörre vonatkozó ismereteken kívül figyelembe kell vennünk a felszín hatásait is, minthogy a talaj fogja föl közvetlenül azt a napsugárzást, amely az éghajlat alakulásának elsődleges irányító tényezője. Jóllehet a vitatott kérdések közé tartozik, hogy a talajhőmérsékletet meteorológiai elemnek tekintsük-e vagy sem, mégis több meteorológiai állomáson folynak ilyen irányú és nélkülözhetetlennek mondható megfigyelések.

Ismeretes ugyanis, hogy a levegő helyi felmelegedése vagy lehűlése egyéb tényezőkön kívül, nagymértékben függ az alatta lévő talajtól. A talaj hőmérsékletének alakulását viszont a meteorológiai és földrajzi tényezőkön kívül az is befolyásolja, hogy száraz vagy nedves, laza vagy tömör, agyagos, homokos, vályogos stb. talajról van-e szó, továbbá, hogy növényzettel borított vagy csupasz talajban mérik-e a hőmérsékletet. Az utóbb említett tényezők hatása olyan nagy lehet, hogy erősebben rányomja bélyegét a talaj hőmérsékletének alakulására, mint akár a meteorológiai, akár a földrajzi körülmények.

Azzal a távolabbi céllal, hogy részletes képet nyerjünk a talajhőmérséklet területi eloszlásáról, a Meteorológiai Intézet Éghajlati Osztályán megvizsgáltuk néhány állomás 10 éves talajhőmérsékleti adatait, s a vizsgálat alapján a következőket tapasztaltuk:

A talajhőmérséklet évi menetének alakulása a vizsgált talajtípusokban (homok, humuszos homok, mezősegi vályog, réti agyag, barna erdősegi vályog) az egyes szintekben ugyanaz. A talaj felső szintjeiben januárban a legalacsonyabb és júliusban a legmagasabb a talajhőmérséklet havi középértéke, 50 cm-ben a szélsőértékek beállásában 1 hónapos késés található, legalábbis a téli és nyári hónapokban. Azon-



ban közelebből vizsgálva az adatokat, lényeges különbségeket találtunk az egyes állomások talajhőmérsékletének abszolút értékei és a mélységgel történő változása között. Ezek az eltérések a különböző talajtipusok nedvességi, szerkezeti, hőfizikai tulajdonságaival magyarázhatók, továbbá azzal, hogy milyen a talaj növényzettel való borítottsága. Különösen jó példa erre az egymáshoz közelfekvő, azonos talajtípuson elhelyezkedő Kompolt-Tiszaörs és Mezőhegyes-Medgyesegyháza állomáspár. A tiszsaörsi füves állomáson, amelyet közvetlenül öntözőcsatorna mellé telepítettek, a talajhőmérséklet jóval alacsonyabb, mint Kompolton, ahol csupasz talajban helyezték el a hőmérőket, bár a két állomás léghőmérsékletének 10 éves középértéke közel azonos. Hasonló a helyzet Mezőhegyes és Medgyesegyháza esetében is. Medgyesegyházán a vizsgált 10 évben fűvel borított talajban mérték a hőmérsékletet. Itt alacsonyabbak az értékek, mint Mezőhegyesen, ahol az említett periódusban csupasz, salakos, majd füves volt a felszín.

A fűtakaró ugyanis további lényeges különbségeket okozhat a talajhőmérsékletben. A növényzet nappal és nyáron megakadályozza a talajfelszín erős fölmelegedését, éjszaka és télen viszont mérsékli a felszín lehűlését. Ezzel a ténnyel kapcsolatban említhetjük meg a hótakaró talajhőmérsékletet módosító hatását is. Ismeretes, hogy az a talaj, amelyről télen eltakarítják a havat, erősebben lehűl (esetleg néhány fokkal is), mint a hóval borított felszín. Belátható tehát, hogy talajtipustól függetlenül, csupán a fű vagy hó ottléte, vagy hiánya komoly eltéréseket okozhat az adatokban. E két, a talajhőmérsékleti adatok feldolgozásánál bizonytalanságot okozó tényező hatását figyelembe kell vennünk. Feltétlenül fontos, hogy állomáshálózatunk észlelői a klímaiveken pontosan tüntessék fel, hogy a talajhőmérsékletet fűvel borított vagy csupasz talajban mérik-e. Télen, ha hó borítja a felszínt, ne távolítsák azt el, különben a mért adatok nem jellemzik a környező terület hőmérsékleti viszonyait.

Mint hogy valamely terület talajhőmérsékletét számos tényező együttes hatása alakítja ki, rendkívül nehéz az esetleges hiányzó adatokat pótolni. Láttuk, hogy még a közeli, azonos talajtípuson fekvő állomások talajhőmérséklete között sincs szoros kapcsolat, de a léghőmérséklet sem elegendő ahhoz, hogy ebből következtethetnénk az állomás talajhőmérsékletére is. Éppen ezért különösen fontos, hogy a talajhőmérséklet adatsoraiban huzamos ideig megszakítás ne legyen.

Kiss Istvánné

## Elektronikus számológépek A METEOROLÓGIÁBAN.

A gazdasági élet, a tudomány minden ága egyre komolyabb és bonyolultabb problémákat vet fel, amelyek megoldása sokszor roppant mennyiségű számanyag feldolgozását igényli. A mindennapi élet rohanó tempója azonban azt is szükségessé teszi, hogy az eredményeket gyorsan és pontosan kapjuk meg. Márpedig a gyakorlat nem egy olyan feladatot vet fel, amelynek kiszámítása a hagyományos kézi számolással aránytalanul hosszú ideig elhúzódik. Egy nagyszabású hid tervezésénél például a részletes statikai számítások éveket vesznek igénybe. De nézünk csak egyszerűbb példákat. Nagyüzemeink a bérszámfejtéshez tisztviselők százaft foglalkoztatják, egy-egy üzem, raktár évvégi leltározása több napos termelés-



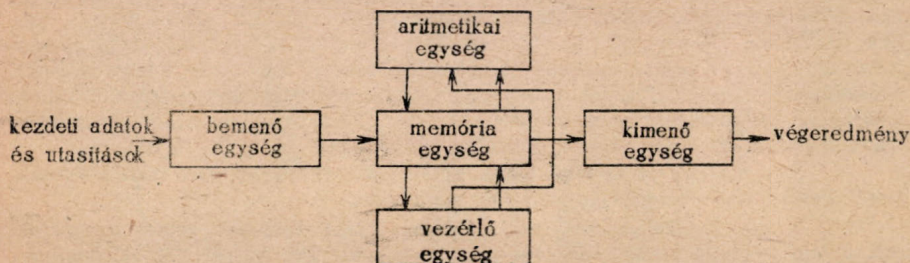
kiesést jelent. Előfordulnak olyan esetek is, amikor a sok számolás miatt a feladat megoldása annyira elhúzódik, hogy időközben aktualitását is elveszti. Újabban egyre több kísérlet történik arra vonatkozóan, hogy a várható időjárás alakulását ne csak fizikai következtetésekkel, hanem alkalmas matematikai egyenletek megoldásával jelezzék előre. Ezeknek az egyenleteknek egy-egy esetben történő megoldása azonban akkora számolási munkát igényel, hogy kézi számolás útján a másnapra kiadandó prognózissal csak mintegy fél év múlva készülnénk el.

A mindennapos gyakorlat tehát - láthatjuk - mindjobban sürgeti olyan berendezések alkalmazását, amelyek a számolást automatizálják, s ezáltal egyrészt meggyorsítják ezt, másrészt megszabadítják az embert a számolás fárasztó terheitől.

A számolás gépesítésére irányuló próbálkozások eredményei a ma már általánosan alkalmazott kézi és elektromos meghajtású asztali számológépek, valamint a lyukkártyás elven működő számolóberendezések, amelyekről olvasóink egy korábbi cikkből már tájékozódhattak (L: Léggör, III.6.sz., 1958.). Mind nagyságban, mind pedig gyorsaságban és sokoldalúságban messze felülmúlják azonban ezeket a gyakorlatban mindössze 10-15 éve megjelent elektronikus számológépek, amelyeket kétségtelenül korunk legnagyobb vívmányai közé sorolhatunk.

Ahhoz, hogy az elektronikus számológépek bonyolult működését megérthessük, nézzük meg részleteiben, hogyan végez el az ember papíron vagy asztali számológépen egy összeadást. Először megkeresi és leírja az egyik összeadandót, majd a másikat is megkeresi, alája írja és megjelöli, hogy összeadásról van szó. Ezután elvégzi az összeadást, leírja a végeredményt, esetleg egy másik papírra is átírja, ahol arra szükség van, végül utána néz, honnan kapja meg további munkájára nézve az utasítást. Egy hosszú, bonyolult feladatnál hasonló munkafolyamatok ezreit, vagy millióit kell elvégezni, ami mellett, hogy rendkívül sok időt vesz igénybe, unalmas és fárasztó.

De miért kellett ezt a természetesnek és egyszerűnek látszó folyamatot ilyen részletesen taglalni? Azért, mert ugyanezt a munkát az elektronikus számológép is lényegében ugyanígy végzi el, de a feladat egy-egy lépése összehasonlíthatatlanul rövidebb ideig tart, mintha ember végezné. Hogyan tudja mindezt a gép ön-



Az elektronikus számológép logikai felépítése  
(A nyílak a számok és utasítások útját jelölik)

állóan és olyan gyorsan megcsinálni? Hogy ezt is megértsük, előbb meg kell ismerkednünk a számológépek felépítésével és működési elvével.

A számokat az elektronikus számológépekben villamos impulzusok ábrázolják. Ezek az impulzusok sokkal gyorsabban mozgathatók, mint egy kézi összeadógé-



pen a számok. Ha még azt is el tudjuk érni, hogy a kiinduló adatokat, amelyekkel a műveleteket végre kell hajtani, továbbá az utasításokat, amelyek megmondják, hogy milyen műveletekről van szó, a számológép már az egész számítási folyamat megkezdése előtt tárolja magában, akkor a számítás rendkívül meggyorsul, mert az egyik művelet befejezése után a gép azonnal és automatikusan rátér a következő művelet kiszámítására. Ebből a gondolatmenetből már nagyjából látható az is, hogy milyen önállóbb szerkezeti egységekből tevődik össze egy elektronikus számológép.

A legelső lépést, a kiinduló adatok beírását és elektromos impulzusokká történő átalakítását a bemenő egység végzi. Ugyanígy történik az utasítások (parancsok) bevitele, amelyek a fentiek szerint gondoskodnak arról, hogy a bevitt számokkal milyen műveleteket végezzen a gép, továbbá - hosszabb számítások esetén - az egyes részeredmények a további felhasználásig hol tárolódnak. A kiinduló adatok a bemenő egységből a tároló egység-be (másik néven memóriába) kerülnek. A műveletek tulajdonképpen végrehajtására az aritmetikai egységben kerül sor. A végeredmények a kimenő egységbe kerülnek, ahol az elektromos impulzusok ismét számokká alakulnak, és papírszalagra gépelve kerülnek birtokunkba. A gép ötödik szerkezeti eleme a vezérlő egység, ez gondoskodik arról, hogy az egyes elemek helyes sorrendben működjenek, ebben az egységben fejtik ki hatásukat az utasítások is.

Az egyes szerkezeti egységeket elektromos kábelek kötik össze, amelyekben a számokat és utasításokat képviselő impulzusok keringenek. Az impulzusok útját a mellékelt ábra szemlélteti.

Az elektronikus számológépek műszaki felépítésének ismertetése messze meghaladná e cikk kereteit. Itt most csak néhány adatot közlünk, amelyek jellemzőek a számológépekre. A nagysebességű és nagykapacitású számológépek több százezer adat tárolására képesek, és másodpercenként százezer műveletet tudnak elvégezni. A számokat képviselő villamos impulzusok tartama mindössze 0,5-5 mikroszekundum, az egyes impulzusok közötti idő ugyancsak 0,5-5 mikroszekundum. Ez azt jelenti, hogy a gép vezetékeiben másodpercenként 100.000 - 1.000.000 impulzus követi egymást. A gépek áramfogyasztása igen különböző: a kisebb gépeké 5-10 kWó, a nagyoké meghaladja a 100 kWó-t is.

Összefoglalásképpen meg kell állapítanunk, hogy az elektronikus számológépek az asztali és lyukkártyás számológépekhez viszonyítva nemcsak méreteikben és munkavégzőképességükben jelentenek fejlődést, hanem minőségileg is magasabbrendűek. Összefüggő, bonyolult és hosszú számítási feladatok (mint pl. differenciálegyenletek megoldása) elvégzésére alkalmasak, sőt - ami a fenti vázlatos ismertetésből nem következhet világosan - logikai feladatok megoldására is alkalmazhatók. És éppen ez az a tulajdonság, ami az elektronikus számológépeknek megkülönböztetett jelentőséget kölcsönöz, perspektívái pedig beláthatatlanok.

A meteorológia is több olyan problémát vet fel, amelyet gazdaságosan csak elektronikus számológéppel lehet megoldani.

A megfigyelőállomások igen nagymennyiségű észlelési adatot szolgáltatnak a Meteorológiai Intézet részére, s az évtizedek alatt felgyülemelő hatalmas anyag gyakorlati célokra történő felhasználása csak gépesített adatfeldolgozással fizetődik ki. A Hollerith-rendszerű lyukkártyás adatfeldolgozás már évek óta folyik, nagyobb igényű feldolgozási munkát azonban ez a módszer nem tesz lehetővé. A különböző éghajlati elemek (pl. hőmérséklet, csapadék, stb.) közötti összefüggések, vagy az egyes elemek sokéves menetében esetleg előforduló szabályosságok kimutatása gyakran lényegesen nagyobb és összetettebb számológépmunkát igényel, mint amennyit kézi számolással korlátozott idő alatt el lehet végezni, vagy amit a lyuk-



kártyás feldolgozás megenged. Elektronikus számológép alkalmazása azonban lehetővé fogja tenni, hogy ilyen és ehhez hasonló, népgazdasági szempontból is jelentős adatokat és következtetéseket nyerjünk a nagyrészt még kiaknázatlan anyagtömeg feldolgozása során.

A meteorológiai szolgálatok egyik elsőrendű feladata az időjárás előrejelzése. A bevezetésben már említettük, hogy a várható időjárást, pontosabban a légnyomás, hőmérséklet, stb. jövőbeli értékét matematikai egyenletek segítségével is meg lehet határozni. Ez azonban olyan nagy számológémi igényel, amelynek végrehajtása elektronikus számológép segítségével nélkül teljesen illuzórikus. Megnehezíti a feladatot az a körülmény is, hogy a meteorológiai elemek változását nem elég egy pontra - mondjuk Budapestre - kiszámítani, hanem egy olyan nagy területre vonatkozóan ismerni kell, amely magában foglalja egész Európát, sőt az Atlanti-óceán keleti vidékét is. Ahhoz ugyanis, hogy egyetlen pont időjárásának fejleményeiről tiszta képet nyerjünk, ismernünk kell a távolabbi környezet időjárásának alakulását is. Az észlelő állomások elhelyezkedése a térképen rendszertelen, ami szintén bonyodalmakat okoz. Az előrejelzési egyenletek megoldásának módszere ugyanis úgy van kidolgozva, hogy a kiindulási adatoknak szabályos négyzetrácsos alakban kell elhelyezkedniök. A konkrét észlelési adatoknak ezen ún. "rácspontra" történő átszámítása (interpolálása) rendkívül körültekintő, hosszadalmas számológémi jelent, elektronikus számológéppel azonban néhány perc alatt igen nagy pontossággal elvégezhető. A tulajdonképpeni előrejelzés (közelebbről az előrejelzési egyenletek megoldása) több százezer művelet elvégzésével egyenlő. Nem vitás, hogy ekkora számológémi munka végrehajtása kézi erővel lehetetlen. A modern nagykapacitású számológépeknek azonban nem jelent többet pár perces üzemeltetésnél.

Az elméleti meteorológiai kutatások során gyakran vetődik fel hasonlóan munkaigényes probléma. Nemrég még ezeket a megoldhatatlan feladatok között sorolták fel, ma az elektronikus számológépek korában számuk egyre csökken.

Az elektronikus számológépek alkalmazásával járó sokoldalú előnyt Intézetünk is igyekszik kihasználni, s már megtörténtek az első lépések a nagyteljesítményű gépeknek a meteorológiai munkába történő bevonása felé.

Ambrózy Pál - Götz Gusztáv

## JOGOS és JOGTALAN BÍRÁLATOK A HIVATALOS IDŐJÁRÁSJELENTÉSRŐL.

A Meteorológiai Intézet előrejelzéseit naponta sok százezer ember hallgatja meg a rádióban. Ilyen arányú nyilvánosság előtt folyik az Intézet előrejelzési munkája. Természetes, hogy a rádióhallgatók nagy tömegei közt nemcsak olyanok akadnak, akik teljes mértékben meg vannak elégedve az előrejelző szolgálat tevékenységével. Elégedetlenségüknek azonnal kifejezést adnak, amikor az Intézet egy dolgozójával vagy külső munkatársával kerülnek valahol össze. Ezért szükségesnek tartjuk, hogy észlelő munkatársainkat tájékoztassuk milyen természetűek ezek a kifogások, és mit kell az ilyenfajta szemrehányásokra válaszolnunk.

Az elhangzó kifogások két csoportba oszthatók. Az egyik csoportot azok a panaszok alkotják, amelyek a hibás prognózisokra vonatkoznak. A tudomány mai állása mellett elkerülhetetlen, hogy a kiadott előrejelzések bizonyos százaléka hibás ne legyen. Ez idő szerint nincs a világon olyan meteorológiai szolgálat, amely képes



volna arra, hogy például egy egész hónapon át minden egyes napon helyes előrejelzéseket adjon ki. Éppen ezért a kiadott előrejelzéseknek csak valószínűségi értékük van, de sohasem adják meg teljes bizonyossággal az időjárás alakulását. Az előrejelző szolgálat gyakorlati értéke azon múlik, hogy milyen arányban fordulnak elő bizonyos időszakban, például egy év leforgása alatt, a helyes és a hibás előrejelzések.

Erre a kérdésre kétféle forrásból kereshetünk választ. Először is meghallgathatjuk azoknak a véleményét, akik fontos gazdasági ügyek intézéséhez minden nap, rendszeresen felhasználják a rádióban a kiadott előrejelzéseket, és másnapi munkabeosztásukat ehhez alkalmazzák. Építővállalatok vezetői, villamos légvezetékek szerelői, továbbá orvosok, mérnökök, sportemberek és külkereskedelmi vállalatok tartoznak a meteorológiai előrejelzések mindennapos felhasználói közé. Hogyan vannak ők megelégedve az időjárás előrejelzések megbízhatóságával? Ha megkérdezzük őket, általában igen kedvező választ kapunk. Azt mondják, hogy az előrejelző szolgálat az időjárás nagyobb változásait legtöbb esetben pontosan vagy majdnem pontosan jelenti be. Mióta az előrejelzéseket minden nap igénybeveszik, azóta ugyszólván sohasem érik őket időjárás meglepetések. Néha ugyan egészen hibás prognózisok is előfordulnak, de ez ma már csak nagyon ritkán szokott megtörténni.

Még pontosabb képet alkothatunk magunknak az előrejelzések beválásáról a Meteorológiai Intézetben működő prognózis osztályozó bizottság munkája alapján. Ez a bizottság rendszeresen felülvizsgálja a kiadott előrejelzéseket. Minden egyes előrejelzésnek minden egyes mondatáról külön-külön megállapítja, hogy az a kijelentés hány százalékban vált be. Az évi százalékos beválási eredmény 90 % közelében van. Ez annyit jelent, hogy ha valaki egy év alatt 100 napon veszi igénybe az előrejelzéseket, akkor átlagosan 90 esetben jó előrejelzést kap, 10 esetben pedig hibásat.

Az előrejelző szolgálat persze arra törekszik, hogy a hibás prognózisok száma minél kisebb legyen. De egészen kiküszöbölni nem lehet őket, mert a légkör folyamatai sokkal bonyolultabbak, semhogy teljes biztonsággal lehessen őket mindenkor előrejelezni. A hibás prognózisok többnyire olyan napokon fordulnak elő, amikor a légkörben valami rendkívüli jellegű, a normálistól nagyon eltérő állapot alakul ki.

Persze vannak emberek, akik nem vesznek maguknak annyi fáradságot, hogy kiszámolják, hány jó és hány rossz prognózis fordult elő egy hosszabb időszak alatt. Ehelyett pillanatnyi benyomások alapján, felületesen ítélnék. Még ma is halljuk néha azt a szellemesnek képzelt mondatot, hogy az előrejelzéseknek többnyire az ellenkezőjük válik be. Ha ez igaz lenne, akkor a beválási valószínűség nem 90 % volna, hanem 0 % közelébe esne. De akik ezt hangoztatják, azok még soha sem vállalkoztak arra, hogy meggyőződjenek a valóságról.

Egy időjárás előrejelzés többnyire három-négy mondatból szokott állni. A hibás előrejelzéseknek a hibája abból szokott állni, hogy a három-négy mondat között egy vagy esetleg kettő is téves. Ugyanakkor a többi mondatokban előrejelzett jelenségek viszont beválnak. Olyan előrejelzés tehát, amelynek minden része hibás, nem szokott előfordulni. Még kevésbé fordulnak elő olyan előrejelzések, amelyekben minden egyes mondatnak éppen az ellenkezője volna helyes.

\*

Mindenki megfigyelheti, hogy az emberek nemcsak a hibás prognózisokért tesznek a meteorológusnak szemrehányást. Sokszor kifogásolnak olyan prognózisokat is, amelyek minden részükben teljesen beváltak ugyan, csak a kifogásoló képzeletű róluk, hogy hibásak voltak. Ez annak a következménye, hogy sokan felületesen hallgatják a rádiót, és könnyen elfelejtik, hogy mit olvastak az újságban. Lássunk erre néhány jellemző példát.



Az idei március folyamán egyik előrejelzésünk úgy szólt, hogy "a magasabb hegyeken hózáporok". Másnap egy haragos nő hang hívta fel telefonon az Intézetet, és azt mondta: "Én ma hócipőben mentem be a hivatalomba, mert önök azt jósták, hogy havazás lesz". Kérdésünkre, hogy hol van az a hivatal, kiderült, hogy az illető nem valami hegyesúcsra jár hivatalba, hanem a Nagykőrútra.

Az április 2-4 napokra eső hármass ünnepnap idején szubtrópusi eredetű levegő borította az országot és majdnem nyári meleg volt. Ünnep utáni napon egy levelezőlapot hozott a posta a Balatonról, amelyben azt panaszták, hogy mi Husvételre állítólág "hózáporokat" jelez-tünk előre. A valóság az volt, hogy a hózáporokra szóló előrejelzést az Intézet kerekén egy héttel korábban, március 28-án adta ki és az előrejelzés márc. 29.-ére szólt. Azon a napon az ország több pontján volt hózápor. Az előrejelzés tehát helyes volt, de a levélírók mégis hibás-nak képzelték.

Időváltozások idején gyakori eset, hogy az elő-rejelzés két részből áll, az egyik a mai napra vonatko-zik, a másik a holnapra. Többször arról van szó, hogy az első napon még jó idő van, a másodikon pedig elomlik. A felületes rádióhallgatók sokszor összekeverik a kétféle előrejelzést, és kifogásolják, hogy az első napon nem következtek be azok az időjárási jelenségek, amelyek igazában csak a második napra voltak előrejelezve. Ezek a jogtalan panaszok állandóan ismétlődnek, annak ellenére, hogy az Intézet igen nagy gondot fordít a jelentések minél világosabb, minél felreér-tetlenebb megfogalmazására. Azon azonban nem tudunk segíteni, hogy sok ember felületesen hallgatja a rádiót és hibásan emlékszik vissza arra, amit hallott.

Ma már az a helyzet, hogy a tévedésen alapuló, alaptalan kifogások sűrű-ben hangzanak el, mint az igazán hibás előrejelzések miatt történő felszólalások. Az alaptalan panaszok ma már gyakoribbak, mint a hibás előrejelzések.

Dr. Aujeszky László



## AZ ELŐREJELZÉS humorából...

1960. februárja óta az Előrejelző osztály feljegyzí a különösen furcsa, mulat-ságos érdeklődéseket, az "Osztály Humora" füzetbe.

Ezek a feljegyzések azon kívül, hogy nevetésre készítik a meteorológust, kell, hogy gondolkodásra is készítsék, mivel fényt derítenek arra, hogy mennyire nincsenek érdeklődőink tisztában a meteorológia legelemibb fogalmaival sem. A Rádió-ban meghallgatják a várható időjárást, és nemcsak, hogy felületesen figyelik meg tar-talmát, még a mindennap megisméllődő fogalmak értelmét sem ismerik. Például ilyen fogalmak: a középhőmérséklet, a tengerszintre átszámított légnyomás. Ha nem így len-ne, nem fordulnának elő ilyen kérdések, kérések: "A déli középhőmérsékletet kérem." "Kérem a jelenlegi középhőmérsékletet..." "Kérem ma reggel 9 órától este 9 óráig a középhőmérsékletet..." "Mennyi lesz a közép ma? +7 fok. Ennél hajnalban sem lesz alacsonyabb?" "Kérem a pillanatnyi középhőmérsékletet..." "Mennyi a Duna vízállása tengerszintre átszámítva..."



Nem nevezhetünk gondtalanul az ilyen fajta, tréfának is beillő érdeklődéseken. Nem legyinthetünk, hogy ilyen csak a műveletlen emberek kérdeznak, mert a bejegyzések szerint nem egy esetben diplomás emberek tesznek fel hasonló, részünkre evidens kérdéseket.

Egy telefonáló: "Kérem szépen megmondani, ha Önök azt "jósolják", hogy keleti, délkeleti szél fog fújni, az mit jelent? Abba az irányba, vagy abból az irányból fog fújni? (Az illető dr. volt).

Egyik szinoptikus feljegyezte a következőket: "Egy ismerősöm tegnap azt kérdezte: nálatok a középhőmérséklet azt jelenti, hogy a sok hőmérő által mutatott különböző értékeket közepelitek, és így a legmegbízhatóbb hőmérsékletet kapjátok?"

A tájékozatlanság, téves értelmezés sok esetben alapja az intézeti munkánk helytelen bírálatának. Az "Osztály Humora" megneveltet, de kötelességre is inti mindenkit, akinek valami kis köze van hivatásunkhoz. Ezért írunk róla itt is. Észlelőink kellő felkészültséggel rendelkeznek ahhoz, hogy a téves fogalmakat beszélgetések során tisztázzák, és ne fáradjanak el a magyarázatban.

1956. telén a Mecsekben üdültem. Ragyogó napsütésben nyugágyakon élveztük a téllenséget, amikor elkezdődött az élcélődés a Meteorológiai Intézet időjárás-jelentéseivel kapcsolatban. Feljebb húztam a takarómat, székenkezve hallgattam. Viaskodtam magammal, megszólaljak-e, és ezzel céltáblája legyek a vicceknek? Még nem döntöttem, amikor megszólalt egy építész (a téli üdülők nagy része az építőiparhoz tartozott), utána a második, majd a harmadik, bizonygatva, hogy ők munkájuk során jól felhasználják hőmérsékleti és csapadékelőrejelzéseinket. Akkor megfogadtam, hogy azontúl lesz bátorságom szembenézni a kritikával, elismerni a hibát is, ha éppen megesett, és kötelességként helyreigazítani helyes magyarázattal a félreértéseket. Észlelőink se bújjanak el a csigaházban, elülkölv minden kapcsolatukat a meteorológiával. Osztályunk ehhez kéri segítségüket. Tapasztalni fogják, hogy mint velem is történt, akadnak védelmezői, nemcsak bírálói munkánknak. Sok jó érzéssel lesznek gazdagabbak, mikor egy-egy téves felfogást sikerült eloszlatniuk.

Álljon itt néhány vidám eset, hogy ennek a nem éppen kellemes feladatnak jókedvvel, nevetve tudjunk nekiindulni.

Szól a telefon: "Meteorológia?" "Igen." "Mondja minek fizetik magukat?..." s jött a nem éppen finom bírálat. Megkérdeztem: "Kérem, Önnek mi a foglalkozása?" Csodálkozó hallgatás. A megismételt kérdésre: "Író vagyok." "Önnek minden eddigi munkája remekműnek sikerült?" (Az író nevét azelőtt sem, azóta sem hallottam.) Következett a bocsánatkérés: "Nem úgy gondoltam..."

"Budapesten ma 12 órakor a hőmérséklet 18 C fok..." olvastuk be a Rádiónak. A felvevő kartárs: "Minek oda az, hogy C fok, hiszen mindenki tudja, hogy nem minusz."

Egy dühös sportoló: "Maguk havazást ígértek, most itt állok az utcasarkon silécekkel, hol a hó?" Az előző napi prognózis: A magasabb hegyeken havazás várható.

Nem árt egy kis felvilágosító munka azzal kapcsolatban sem, hogy milyen területre, mennyi időre előre adunk tájékoztatást és hogy milyen korlátok vannak ezen a téren. Egy-két idézet ebből a tárgykörből: "A nemzetközi távprognózt kérem". Egy másik érdeklődő: "Lesz holnap Budapesten eső?" "Szinoptikus: "Nagy eső nem lesz, de kisebb valószínű." Az érdeklődő: "Délén vagy északon?" (mármint Budapesten).

Várjuk és köszönjük észlelőink segítségét! A hozzánk beküldött, munkájuk





során előfordult humoros esetek leírásával az "Osztály Humorát", az "Intézet Humorává" fejleszténénk.

Dr. Kallós Imréné

## A BOLYGÓK LÉGKÖRÉRŐL

Ha fellapozunk egy meteorológiai tankönyvet, rendszerint már az első fejezetben a légkörrel, mint egészről, mint a Föld gáz-burkáról szóló fejtegetéseket találunk. Megtudjuk, hogy milyen alakú a légkör, milyen vastag, milyen rétegeket különböztethetünk meg benne, meg hogy milyen anyagokból áll.

Ezeket a kérdéseket az utóbbi években, de főképp az utóbbi hónapokban különösen érdekessé és időszerűvé tették a tudomány és technika legújabb csodái: a mesterséges holdak, mesterséges bolygók és az űrhajók. Ma már a napilapok hasábjain olvashatjuk, hogy a Föld légköre sok száz km magasságig terjed, hogy a Holdnak - legalább is gyakorlatilag - nincsen légköre, hogy a Marsnak van légköre, de az nagyon ritka, viszont a Venus-bolygót sűrű légkör övezi, hogy a Mars és a Venus légkörét ugyanazok az anyagok alkotják, mint a mi légkörünket, és i. t.

Ezeket olvasva bizonyára sokakban felvetődik a kérdés: vajon miért van az, hogy az egyik égitestnek van légköre, a másiknak nincs, - hogy az egyiknek a légköre sűrű, a másiké ritka, - hogy az egyiknek a légkörét ilyen anyagok alkotják, a másikat amolyanok.

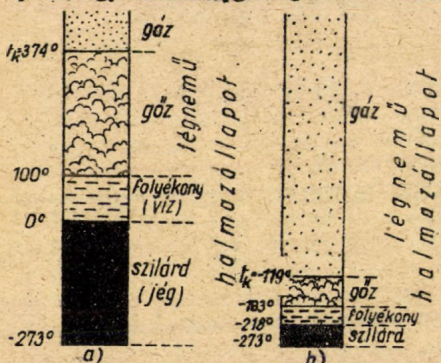
Természetesen nem tűzhattük ki célul azt, hogy ezeket a kérdéseket cikkünk keretében rendszeresen és részletesen végigtárgyaljuk. Csak néhány olyan fizikai fogalomra, tényezőre akarunk rámutatni, amelyek a légkör kialakulása és fennmaradása szempontjából döntő jelentőségűek.

Az első fizikai fogalom, amellyel meg kell ismerkednünk, a kritikus hőmérséklet fogalma. Mindenki által ismert dolog, hogy a kémiai elemek, vegyületek háromféle halmazállapotban, mégpedig szilárd, folyékony és légnemű halmazállapotban fordulhatnak elő. Azt is tudja mindenki, hogy ezeket a halmazállapotokat bizonyos hőmérsékleti határok választják el egymástól. Ezek a hőmérsékleti határok anyagi jellemzők, tehát ugyanazon anyagra nézve állandóak (a pontosság kedvéért hozzátesszük, hogy csak adott nyomáson!), de a különböző anyagokra nézve mások és mások. A víz pl. (normális légköri nyomáson) mindig  $0^{\circ}\text{C}$ -nál fagy meg és mindig  $100^{\circ}\text{C}$ -nál forr, az alkoholnál (szintén normális légköri nyomáson) a fagyáspont  $-114^{\circ}$ , a forráspont  $78^{\circ}\text{C}$ , a vasnál a fagyáspont (megszilárdulási pont) kb.  $1500^{\circ}\text{C}$  és i. t. Tudjuk azt is, hogy a levegőt is folyékonnyá lehet sűríteni  $-191^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten, sőt a levegőt alkotó gázokat meg is lehet fagyasztani  $-210$ ,  $-220^{\circ}\text{C}$  körüli hőmérsékleten. Azt azonban már kevesebben tudják, hogy a légnemű halmazállapotú anyag kétféle állapotban lehet: gőz- és gáz-állapotban. A gőz-állapot példája a fazék felett, vagy a mosókonyhában terjedő vízgőz, a gázállapot példája pedig a közönséges, főzésre használt gáz vagy az acélpalackba zárt hegesztőgáz. Mi a különbség a kétféle állapot között? Az, hogy a gőz-állapotú anyagot csupán a nyomás növelésével folyékonnyá lehet sűríteni, a gáznemű anyagot azonban semmiféle nyomással sem lehet folyékonnyá tenni. Gáznemű anyagnál ehhez még valami más is kell: előbb le kell hűteni az anyagot egy határ-hőmérséklet: a kritikus hőmérséklet alá. A víz esetében ez pl.  $374^{\circ}\text{C}$ . Amíg a vízgőz hőmérséklete  $374^{\circ}$  alatt van, addig kellő nyomással folyékony vízzé lehet sűríteni. Ha azonban a hőmérséklet túllépi a  $374^{\circ}$ -ot,



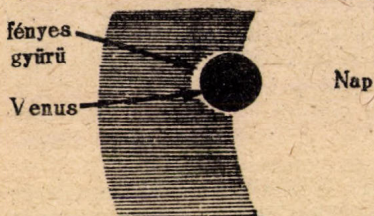
azaz a vízgőzből gáz-állapotú víz: "viz-gáz" lesz, semmiféle nyomással sem sikerül többé cseppfolyósítani. Tehát gőzöknek nevezzük a légnemű testeket a kritikus hőmérséklet alatt, gázoknak pedig a kritikus hőmérsékletnél melegebb légnemű testeket.

A kritikus hőmérséklet jelentősége kézenfekvő a bolygók légköre szempontjából: egy adott bolygó légkörében állandó jellegű alkotórészként nyilván olyan anyagok fognak szerepelni, amelyeknek kritikus hőmérséklete az illető bolygó felszínén előforduló hőmérsékleteknél alacsonyabb. A földi légkört alkotó anyagok kritikus hőmérséklete kivétel nélkül igen alacsony:  $-100^{\circ}$ , sőt egyes anyagoknál  $-200^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -nál is alacsonyabb.



Az egyes halmazállapotok hőmérsékleti határai és a kritikus hőmérséklet ( $t_k$ )

helyzettől való eltávolodás, kilengés annál nagyobb, minél magasabb a hőmérséklet. Ha a hőmérséklet eléri az olvadáspontot, a részecskék már annyira eltávolodnak nyugalmi helyzetüktől, hogy a kristályos szerkezet felbomlik: az anyag megolvad. Teljesen szabadon még a folyékony halmazállapotú anyag részecskéi sem mozognak. Emiatt van az, hogy a folyékony testnek határozott alakja nincs ugyan már, de a térfogata még mindig megszabott: 1 kg víz, bármilyen alakot vegyen is fel, mindig 1 liter térfogatú marad. Ha az anyagot tovább melegítjük, a részecskék egyre szabadabban mozognak. A forráspont elérésével megszűnik a kötött térfogat, de még erősen érvényesülnek a részecskék között ható vonzóerők, végül a kritikus hőmérséklet átlépésekor a részecskék mozgása teljesen szabaddá válik. A Föld felszínén tapasztalható hőmérsékleteken a gázállapotú anyagok részecskéi igen nagy sebes-



A Hold mozgásának iránya

A Venus bolygó néha elvonul a Nap korongja előtt. A távcsőben kis fekete korongnak látszó bolygót, amikor éppen a Nap széléhez érkezik, fényes gyűrű veszi körül. Ez a fényes gyűrű - mint arra elsőként már Lomonoszov rámutatott - a Venus légkörének bizonyítéka.

Amikor a növekvő Hold elvonul egy csillag előtt, a csillag átmenet nélkül, egy pillanat alatt tűnik el a Hold-tányér sötét részének szélé mögött. Ha a Holdnak légköre lenne, a csillag fénye fokozatosan halványodnék el.



séggel mozognak, röpködnek össze-vissza a térben, egymással folyton ütközve. A levegőt alkotó gázok atomjai, molekulái pl. már  $0^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletnél is néhány száz méter/másodperctől egy-két km/másodpercig terjedő átlagos sebességgel mozognak. Magasabb hőmérsékleten ezek a sebességek még jóval nagyobbak. A földi légkör felsőbb rétegeiben, ahol az atomok, molekulák a Napból érkező igen nagy sebességű részecskékkel ütközve óriási energiát kapnak, sebességük már elérheti, sőt kisse meg is haladhatja a 10 km/másodpercet.

Itt érkezünk el a harmadik döntő fizikai tényezőhöz, amit a bolygók légkörének problémájánál számításba kell vennünk. Többször olvashattuk már a napilapokban, hogy a bolygóközi térbe indított űrhajónak el kell érnie a 11,2 km/másodperc ún. szökési sebességet, hogy kijelölt pályájára juthasson. Ha ennél kisebb sebességgel indul, akkor legfeljebb a Föld körül keringhet. Akit jobban érdekel ez a kérdés, talán még azt is megjegyezte, hogy a Marsról már jóval kisebb; 5 km/másodperc, a Holdról pedig még kisebb: "mindössze" 2,4 km/másodperc sebességgel "meg lehet szökni". A kisebb szökési sebesség az utóbb említett égitestek kisebb tömegében leli magyarázatát. Térjünk vissza innen megint a légkörproblémához. Látnuk, hogy a földi légkört alkotó gázok részecskéi, egy-két kivételes esetet nem tekintve, a szökési sebességnél kisebb sebességgel mozognak. Ezek a részecskék tehát nem szökhetnek meg, ide vannak láncolva a Földhöz. Nézzük meg azonban a dolgot a Hold esetében. A Holdon - ha valamikor volt légköre - sokkal kedvezőbb volt a helyzet a részecskék megszökése szempontjából. Ha feltesszük, hogy kezdetben a földiekhez hasonló hőmérsékletek uralkodtak ebben a légkörben, láthatjuk, hogy a kisebb szökési sebesség miatt a részecskék jelentékeny százaléka állandóan abban a helyzetben volt, hogy megszökhetett a Hold légköréből. A légkör fogyásával a szökés mindig könnyebb és könnyebb lett, mert az egyre vékonyodó légburkot át a napsütés mindig jobban fel tudta hevíteni a Hold felszínét s a részecskék a felhevült felszíntől, de az őket könnyebben elérő közvetlen napsugárzástól is, egyre nagyobb és nagyobb, a szökési sebességet mindig jobban felülmúló sebességet kaptak.

A Mars légköre szintén állandóan fogy. Minthogy azonban a Mars tömege a Holdnál nagyobb, ezenkívül messzebb van a Naptól, és azért a hőmérsékletek rajta alacsonyabbak, a légkör fogyása lassú.

A Naprendszer bolygói közül nincs légköre a Naphoz igen közel lévő, forró és kis tömegű Merkurnak. Az összes többi nagybolygót azonban légkör veszi körül. Mint legutóbb olvashattuk a napilapokban, a Venus bolygót sűrű légkör övezi. Érthető tehát az a feszült érdeklődés, amellyel a tudományos világ várja, hogy egy bolygóközi űrállomás erről részletesebb értesítéseket szolgáltasson.

Rajkay Ödön

## **AZ ÉGHAJLATI ELEMEL KAPCSOLATA A** *növényekkel és az állatokkal.*

A "Légkör" egy korábbi számában (1960. december) beszámoltunk arról, hogy a léghőmérsékletnek milyen hatása van az egyes növények és állatok életére. Ugyanakkor utaltunk arra, hogy a többi éghajlati elem (pl. légnedvesség, napsugárzás, szél, stb.) hatásáról is be fogunk számolni, amíg a cikkünk keretében meg is tesszük.

Most mindenekelőtt a napsugárzás szerepével foglalkozunk. A napsugárzás által szolgáltatott sugárzásmennyiség és a sugárzó energia megfelelő összetétele elengedhetetlen életfeltétel a növényeknek. A sugárzás befolyásolja növe-



**kedésüket és fejlődésüket.** A növényeket a napsugárzás mennyisége szempontjából a következő csoportokba oszthatjuk:

1. **heliofil növények.** Ezek erősen fénykedvelők. Ilyenek pl. a puszfák, sivatagok növényei.
2. **szciofil növények.** Erős napfényben elpusztulnak, az árnyékos termőhelyet kedvelik. Ilyenek pl. az erdők aljnövényzete, az északi lejtők növényei.
3. **heli-szciofil növények.** A nap- és árnyékhatáshoz is alkalmazkodnak, közömbössek a fény iránt.

A növények a napsugárzást közvetlen és szórt sugárzás által nyerik. Közvetlen napsugárzás esetén az égből derült, a napsugárzás akadálytalanul jut le a talajra. A szórt sugárzás úgy keletkezik, hogy a levegő-molekulákon és a levegő szennyananyagain a napsugarak megtörnek, szétszóródnak és a felhők is visszaverik őket. Minél alacsonyabb a napállás, annál inkább nő a szórt sugárzás aránya a közvetlen sugárzáshoz képest. Ugyanis alacsonyabb napállás esetén a napsugarak hosszabb utat tesznek meg a légkörön keresztül és több akadályba ütköznek. Még 0 fokos napállás mellett is számottevő a szórt sugárzás. Nagy az élettani szerepe a szórt sugárzásnak, különösen télen és a magasabb földrajzi szélességeken. Jól behatol a növényállományba, azonkívül ultraibolya sugarakban gazdag, ami a növények fejlődése szempontjából rendkívül hasznos.

A napsugárzás tartományai közül a vörösen inneni (I.V. 780 millimikron felett), a látható (780 - 360) millimikron között), az ibolyán túli (U.I. 360 millimikron alatt) sugárzások hatnak a növényekre. Ha a fény mennyiség nem megfelelő, pl. kevés, a növény növekedése (nem fejlődése) túlzott lesz, felnyurgul, ugyanakkor a növényi szövet lazává és törekenyvé válik. Ez okozza pl. a gabona megdőlését. A túlzott fény mennyiség ellen a növény védekezik, leveleit párhuzamosan állítja a fénysugarakra. Ez a fototropizmus jelensége. A sugárzás időtartama, időbeli megoszlása is rendkívül fontos a növényvilág szempontjából. Fejlődésük különböző fokán a nappal hosszával szemben határozott igényük van. A megvilágítás ideje szerint a következő csoportosítás végezhető: 1. rövid-nappalos növények. Fényigényük általában 12 óránál rövidebb. Inkább a délebbi földrajzi szélességeken élnek, rövidebb idejű, de intenzívebb sugárzást igényelnek. Ilyen növényünk pl. a kukorica, köles, gyapott, kender, 2. hosszú-nappalos növények. Általában 12 óránál hosszabb megvilágítási időt igényelnek. Legtöbb kulturnövényünk ilyen tulajdonságú, pl. a búza, zab, rozs, mák, retek, stb. 3. A nappal hosszúra közömbös növények. Pl. a rizs, dohány, bab.

A nappalok hossza, mint ismeretes, a földrajzi szélesség függvénye. Az egyenlítőn az év minden napjának hossza 12 óra. Az egész Földön 12 óras a nappal az őszi (szeptember 23) és a tavaszi (március 21) napéjegyenlőség idején. Az északi féltekén a téli napforduló idejétől kezdve a nappalok hosszabbodnak, a nyári napfordulók (június 22) a leghosszabb a nappal. Ezután a nappalok hossza csökken a téli napfordulóig (december 22). Ekkor van az év legrövidebb nappala. Hazánk északi határán a leghosszabb nappal 15 óra 55 perc, a déli határán 15 óra 34 perc.

A növényi élet határát a léghőmérséklet mellett a csapadék mennyisége szabja meg. A növények vizigénye igen jelentős. Egyetlen kukorica tenészideje alatt több, mint 200 liter vizet párologtat el. A növények 1 liter víz felhasználásával csak 3-4 gramm szárazanyagot állítanak elő. Fejlődésük egyes állomásaiban vizigényük természetesen különböző. A szükséges vízmennyiséget az eső, a hó, a harmat és a zuzmára szolgáltatja. A növények szempontjából a lassú, csendes esők (ún. felsiklái esők) az előnyösebbek. Ekkor a legnagyobb a talajba jutó vízmennyiség. A víz romboló, mechanikai hatása következtében a növényeket nem éri kár ilyenkor.



A heves, nagyintenzitású záporoknál nagy a csapadékviz elfolyása, ezenkívül az eső a talaj humuszban gazdag felső rétegét is megkárosíthatja, elhordhatja. A hó olvadása után jelentős vízmennyiség-nyereséget jelent. Fontos tulajdonsága még, hogy télen, mivel rossz hővezető és jó hőszigetelő, a talajban tárolt meleget jól megőrzi.  $-30^{\circ}\text{C}$  léghőmérsékletnél  $1/2$  méternyi friss hótakaró alatt  $0^{\circ}\text{C}$ -t mértek. Télen a talajon való megmaradását hófogókkal segítik elő.

A harmat és a dér a növények felületén képződő kicsapódási termék, az éjjeli lehűlés okozza. Ha a kicsapódás fagypont alatti levegőben történik, dér keletkezik. A növény a kicsapódásnál keletkező vízmennyiséget jól hasznosítja. Sőt, a kicsapódáskor felszabaduló 600 kal/gramm hőmennyiség a hőmérsékletet növeli.

Az időjárási elemek közül a felsoroltakon kívül a szél, a levegő vízszintes irányú mozgása hat még leginkább a növényekre. Itt a szél irányát és erősségét egyaránt tekintetbe kell vennünk. A szél előnyös hatásai:

1. A levegő átkeverése, amivel fagyveszélyt hátríthat el.
2. Fokozza az elpárolgást, ezáltal a növényi sejtek oldattöménysége fokozódik, ami a növényt fagyellenállóbbá teszi (az oldatok alacsonyabb hőmérsékleteken fagynak meg!).

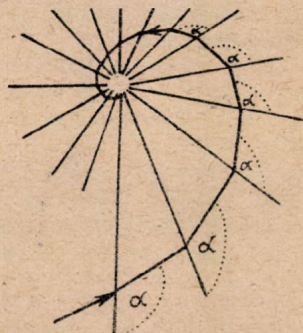
A szél káros hatásai:

1. A szélerozió, vagy defláció, a talaj felső rétegének elhordása,
2. Fokozza a párolgást, így a talajnedvességét csökkenti.
3. Gyakran okozza a gabona megdőlését.

A szél káros hatásai ellen szélvédő fásítással védekeznek. A fasorok mindig merőlegesek az uralkodó szélirányra.

Vizsgáljuk meg a növényi állat-kártevők szempontjából is az egyes időjárási elemeket. Az állati kártevők közül a gerincesek (rágcsálók emlősök) szaporodását elsősorban a csapadék mennyisége szabályozza. Ha sok a csapadék vagy az olvadó hó mennyisége, sok állat elpusztul. A rovarkártevők életét - bár elsősorban a léghőmérséklet hatása a döntő - nagyon erősen befolyásolja a légnedvesség is. Ha kicsi a légnedvesség, tehát a párolgás nagy, a rovarok hamar elpusztulnak. Viszont a csapadék sokfajta rovar tömeges elszaporodását segíti elő. Pl. megállapították, hogyha március-május csapadékösszege 100 milliméter alatt marad, a lucernabimbó gubacslégynek nincs kártétele. A rovarok párolgását a szél fokozza, ez kiszáradásukhoz vezet. Szeles időben a legtöbb rovar elbújik. Viszont a szél a rovarok elterjedését is elősegíti. A napsugárzást a rovarok tájékozódására használják. A párhuzamosan érkező napsugarak és a rovarok repülési iránya között bizonyos meghatározott szögnyílás van, ennek segítségével tudnak egyenes irányba repülni. A napsugárzás ibolyántúli sugarai károsak, sőt pusztító hatásúak a rovarokra. A napsugárzás közvetett hatása a rovarvédő szerekben keresztül nyilvánul meg. Pl. a kéntartalmú védőszer hatása napsugárzás esetén fokozódik.

Haszonállataink legtöbbjénél, bár a léghőmérséklet a legerősebben ható tényező, a többi meteorológiai elem hatása sem hanyagolható el. A szarvasmarhák tejhozamát vizsgálva kimutatták, ha a napi csapadékmennyiség 2 milliméternél nagyobb, a tejtermelés csökken. A nedves, és ugyanakkor hideg környezet sok hőt von



Írányt( $\alpha$  szöget)tarló rovar útja közeli fényforrás esetén



el az állatoktól, könnyen meghűlnek. A szarvasmarha-istállók kedvező légnedvességi értékeit a következőkben adják meg:

10 C°	lég hőmérsékletnél a legmagasabb	30 %
15 C°	" " "	75 %
20 C°	" " "	65 %

Maguknak az állatoknak is igen jelentős a vízgőztermelése. Értékeit a következő kis táblázatban közöljük számosállatonként (500 kg):

10 C°	lég hőmérsékletnél =	400 gramm/óra.
15 C°	" "	= 500 "
20 C°	" "	= 630 "

A baromfi tojástermelése szoros kapcsolatban van a megvilágítás idejével. A téli hónapokban alkalmazott mesterséges megvilágítással a tojástermelés fokozható. Megfigyelték, hogy csapadékos időszak esetén kevesebb a tojástermelés, és a csirkék testmérete is kisebb volt. A juhokra ható időjárási elemek közül a csapadékmennyiség a legjelentősebb. A kutatók megállapítása szerint a gyapjútermelő állatok az 500 milliméternél kevesebb évi csapadékot igénylik. A húsjuh viszont a legjobban a nedves, hűvös éghajlaton tenyészik, ahol az évi csapadékmennyiség nagyobb 750 milliméternél.

Reméljük, hogy a közöltek eléggé rávilágítottak arra, hogy az egyes időjárási elemek előnyös vagy káros hatásai mind a növények, mind az állatok életében milyen jelentős szerepet játszanak.

Popović Ivánné

## NÖVÉNYVÉDELMI prognózis

A prognózis szó olvasásakor szinte magunk előtt látjuk az Országos Meteorológiai Intézet által naponta kiadott néhány soros közleményt, amely a következő 36 órára az időjárás várható alakulásáról nyújt tájékoztatást. Jelen esetben azonban nem erről van szó, hanem a növénytermesztés és gyümölcsstermesztés eredményességét oly nagy mértékben befolyásoló növénybetegségek és állati kártevők fellépésének, járványszerű elterjedésének illetve tömeges elszaporodásának előrejelzéséről.

E növényvédelmi prognózisok a mezőgazdasági gyakorlat számára igen nagy segítségeit nyújtanak azzal, hogy lehetővé teszik a védekezési munkák tervezését, továbbá a szükséges beavatkozásokra időben fel lehet készülni - gép, védekező anyag, munkaerő - és azokat a legalkalmasabb időben lehet elvégezni. Ezek kiadására csak akkor kerülhet sor, ha előzőleg sokéves kutatómunkával a növénybetegségek életfolyamatait és az állati kártevők fejlődésmenetét és ezeknek a környezettől való függését megismertük. A környezeti tényezők közül első helyen állnak a meteorológiai tényezők.

Az időjárás kedvezőtlen alakulása következtében a gyengén fejlődő növény fogékony a növénybetegségekkel szemben, s ezek járványszerű fellépésében kizárólag időjárási tényezők játszanak szerepet. A Meteorológiai Világszervezet 1953-ban tartott ülészekán az Agrometeorológiai Bizottság feladatává tette, hogy az időjárás és a különböző növénybetegségek közötti kapcsolat kutatása terén eddig elért eredményeket gyűjtse össze, és dolgozzon ki egy általánosan alkalmazható

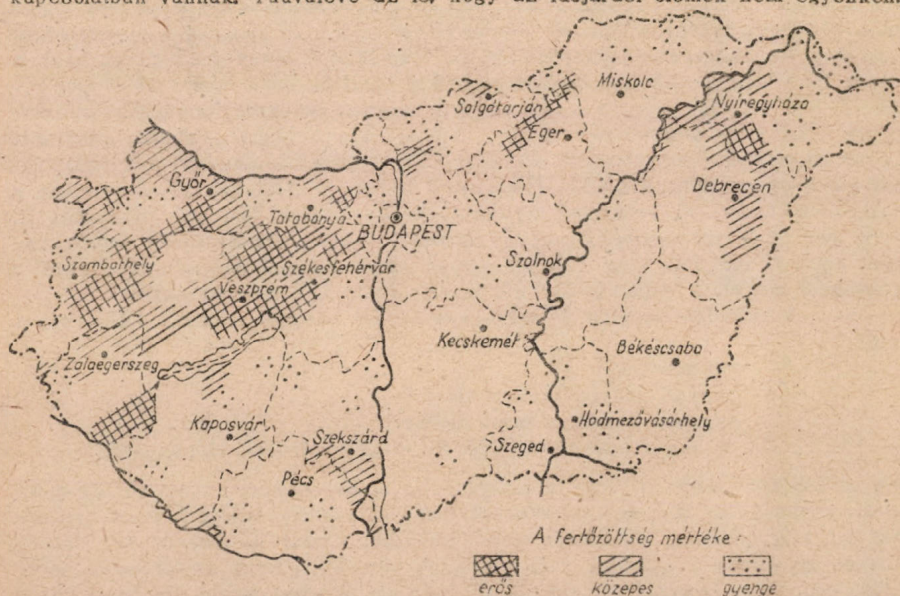


módszert a növénybetegségek és állati kártevők előrejelzésére. Ennek eredményeképpen megállapították, hogy pl. a burgonyavész fellépésének a csapadéokban gazdag, meleg idő kedvez. Ha két egymás utáni napon a hőmérséklet nem süllyed  $10^{\circ}\text{C}$ -ra, a relatív nedvesség pedig 75 % alá, a betegség fellépése várható. Más vizsgálatok szerint a  $10^{\circ}\text{C}$ -nál magasabb éjszakai hőmérséklet és a 4 óránál hosszabb ideig tartó harmat, és az ezt követő borult időjárás hasonlóképpen kedvez a burgonyavész fellépésének. Ugyanigy meghatározták a szőlőperonoszpóra fellépésének meteorológiai feltételeit is.

Az állati kártevők közül elsősorban a rovarok kártétele említendő meg. Miután ezeknek saját, állandó testhőjük nincs, a környezet hőmérséklete határozza meg mozgásukat és a napsütés a testük belsejében végbemenő vegyi reakciókat. A hőmérséklet dönti el, hogy egy évben a rovarkártevők hány nemzedéke fejlődhet ki. Ez pl. az amerikai fehér szövőlepkénél és a burgonyabogárnál évenként 2-3. Más rovarféléknél egy, de vannak olyanok is amelyeknek 4-5 vagy még több nemzedékük is lehet. A fényviszonyokat tekintve vannak fénykedvelő és sötétséget kedvelő rovarok. Előbbiek pl. déli napos oldalakra rakják tojásaikat.

A rajzás időpontjában lehulló sok csapadék erősen zavaró hatású, továbbá a levéltetvek vándorlását is gátolja, és a növények földfeletti részét károsító rovarokra is kedvezőtlenül hat. A légnedvesség alacsony vagy túl magas volta szintén káros a rovarokra. A szél a rovarok elterjedését segíti elő, de szélső esetben pusztulásukat is okozhatja. A légnyomással kapcsolatban a megfigyelések azt mutatták, hogy a lepkék akkor rajzanak, ha ez süllyedő irányzatú. Jelentős még a rovarélet szempontjából a levegő széndioxid tartalma és a lélegelektromosság is.

Természetesen nem lehet célunk az időjárási elemek, valamint a növénybetegségek és állati kártevők életfolyamatainak összefüggéseit behatóan tárgyalni, csak néhány példát akartunk bemutatni arra, hogy azok egymással milyen szoros kapcsolatban vannak. Tudvalevő az is, hogy az időjárási elemek nem egyenként



Májusi cserebogár-pajor előrejelzése 1961. évre



hátnak az élőlényekre, hanem ezek összehalása jelent számukra kedvező vagy kedvezőtlen életlehetőségeket.

Hazánkban a Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi Zárkörigazgató Laboratóriuma a megyei növényvédelmi állomások és az ezek hatáskörébe tartozó megfigyelőhelyek, valamint az állami, kísérleti és tangazdaságok által szolgáltatott jelentések és tapasztalatok alapján, az időjárás megfigyelések számbavételével készíti el évente a növényvédelmi prognózist. Ebben 20 állati kártevőre vonatkozóan az ország egész területére ad előrejelzést, továbbá helyi előrejelzéseket, és öt gombabetegség számára kísérleti előrejelzést.

Munkatársaink e rövid áttekintésből is meggyőződhetnek arról, hogy észlelői tevékenységükkel nemzetgazdaságilag mily fontos feladat megoldásához szolgáltatnak meteorológiai adatokat. Külön kiemelendő még az, hogy a meteorológiai állomásokon felállított önműködő műszerek szabályszerű és folyamatos működése igen fontos, mert a növénybetegségek és rovarkártevők életfolyamatainak összefüggése az időjárás viszonyokkal csak akkor deríthető fel, ha a termikus adatokon kívül az említtett meteorológiai elemek óraértékei - tehát azok menete - is rendelkezésre állnak.

Szakály József

## Az ÖN MŰSZEREKRŐL általában.

A meteorológiai szolgálatban alkalmazott műszereket többféle szempont szerint osztályozhatjuk. Így osztályozhatjuk aszerint, hogy a műszerrel való mérés közvetlen emberi közreműködést tesz-e szükségessé, vagy a műszer képes arra, hogy egy bizonyos időn át "önműködően" mérje és rögzítse a meteorológiai adatokat. A közönséges higanyhőmérő is "önműködő" olyan értelemben, hogy a benne lévő higany emberi beavatkozás nélkül távozik ki, ha a hőmérséklet emelkedik. Tudjuk azonban, hogy a higanyhőmérő, eredeti, egyszerű formájában mégsem képes arra, hogy önműködően mérje a hőmérsékletet. Miért? - Azért, mert nem képes az adatok "rögzítésére". Az önműködő műszerek alapvető jellemzője tehát az, hogy valamilyen módon "rögzíteni" tudják az adatokat. Mivel azonban a természeti, fizikai, ill. konkrétan meteorológiai folyamatok "időben" játszódnak le, ezért nem elég azt rögzíteni, hogy "valamikor" milyen hőmérsékletek voltak, hanem azt kell tudnunk, hogy "mikor, milyen hőmérsékletek voltak", másszóval a mért adat mellett a mérés időpontját is rögzítenie kell műszerünknek.

A különféle önműködő műszerek között aszerint tehetünk különbséget, hogy:

mit mérnek?

hogyan, milyen módon mérik?

hogyan rögzítik a mért értéket?

és végül hogyan rögzítik az egyes mérések időpontját?

Az első kérdés tehát az, hogy a műszer melyik meteorológiai elem értékét méri? Ezzel kapcsolatban meg kell állapítanunk, hogy a technikai fejlődés eredményeképpen ma már csaknem minden meteorológiai elem önműködő mérése megoldható. Viszonylag könnyen oldhatjuk meg a hőmérséklet, légnyomás, szélerősség, szélirány, csapadék, napsugárzás önműködő mérését. Bizonytalanabb és bonyolultabb kérdést jelent ennél a légnedvesség, párolgás, és harmat kellő pontosságú önműködő mérése, még nehezebb műszaki feladat a felhőmagasság, valamint a függő-



leges és vízszintes látástávolság önműködő rögzítése, végül pedig még megoldatlannak tekinthető a borultság fokának, felhőfajtáknak és égékségeknek önműködő mérése.

A második kérdés az, hogy a szöbanforgó önműködő műszer milyen módon méri az illető meteorológiai elem értékét, másszóval az, hogy a műszer milyen "mérő-ely" alapján működik? Például a hőmérséklet önműködő mérésére leginkább a bimetaláll-elyet alkalmazták, melynek lényege az, hogy két különböző hőkitágulási képességgel rendelkező fémlemez egymásra forrasztanak, és az így létrehozott "bimetaláll" hőmérséklet hatására bekövetkező meggörbülését használják fel a mérésre. (Ismeretes az, hogyha a két fémlemez hőkitágulási képessége különböző, akkor a hőmérséklet hatására különböző mértékben nyúlnak meg, ha viszont egymásra vannak forrasztva akkor a különböző megnyúlás eredményeképpen a kettős lemez meggörbül, illetve már meglévő görbülete megváltozik.) Hasonlóképpen elterjedt mérőelv a légnyomás önműködő mérésénél az ún. Vidi-doboz mérőelve. A Vidi-doboz nem más mint rugalmas fémlemezéből készült, légmentesen zárt, belül légritkított szelence, amelynek rugalmas falait a külső légnyomás összenyomja. Mennél nagyobb a levegő nyomása, annál jobban összelapul a doboz, ha tehát két szemben lévő oldalának egymáshoz viszonyított elmozdulását áttételek segítségével felnagyítjuk, akkor a légnyomás megváltozását lényegében mechanikus elmozdulássá alakítottuk, azaz könnyen rögzíthetővé tettük. - Ugyanez a célunk a légnedvesség mérésénél alkalmazott hajszálköteggel. Az emberi hajszál a légnedvesség hatására megnyúlik, azaz a légnedvesség megváltozását mechanikus elmozdulással jelzi. - Mindhárom idézett mérőelv észrevehetően azzal a közös tulajdonsággal rendelkezik, hogy az adott és emberi tapasztalás számára közvetlenül nem eléggé hozzáférhető meteorológiai elem változását mechanikus elmozdulássá alakítja. Ilyen értelemben "mérőátalakítóknak" nevezzük azokat az egyszerű szerkezeteket (pl. bimetaláll, vidi-dobozt, hajszálköteget stb.), amelyek a meteorológiai elemek megváltozásait (hőmérséklet, légnyomás, légnedvesség-változásokat) valamilyen más, megváltozássá alakítják, és "mechanikus mérőátalakítóknak" nevezzük azokat, amelyek az előbbi megváltozásokat mechanikus megváltozásokká alakítják.

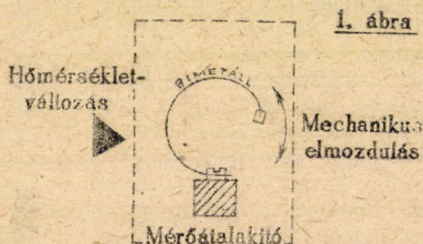
Harmadik kérdésünk az, hogy az adott meteorológiai elem mérőátalakítóval rögzíthetővé alakított megváltozását milyen módon rögzítjük. Másszóval milyen regisztráló-elyet alkalmazunk. - A meteorológiai gyakorlatban legelterjedtebb és leg-egyszerűbb regisztráló elv lényege az, hogy írókar mechanikus elmozdulása révén a végére erősített tintával töltött toll, papírszalagra önműködően felírja a végbemenő változásokat.

Ennek az egyszerű regisztráló elvnek más változatainál az írókar végén nem tintával töltött toll van, hanem acéltű, amely pl. kormozott hengerre karcolja rá a megváltozásokat. Ismeretes számos olyan megoldás is, amelynél az acéltűre és a regisztráló papírt tartó fémhenger valamilyen áramforrás két pólusát kapcsolják, a regisztráló papírt pedig olyan vegyszerrel impregnálják, amely a tű és fémhenger közötti feszültségkülönbség hatására erősen elszíneződik, pl. megpirosodik, vagy megfeketedik. A Fuess gyártmányú elektromos szélirómműszernél például a regisztrálópa-pír hátulsó oldala fémes bevonattal van ellátva, és amerre az acéltű a papíron végighalad hajszál-vékony fekete pörkölési nyomvonalat hagy. - (Kevésbé használatos regisztráló elvek az optikai alapon működők, amelyeknél az írókar helyett egy fénysugár mozdul el, amely egy fényérzékeny szalagon nyomot hagy.) - Meg kell jegyeznünk, hogy az adat rögzítése nem csupán közvetlen regisztrálás formájában történhet. Igen gyakran előfordul, hogy a mérés helyétől ill. a mérőátalakító-tól nagy távolságban elhelyezett regisztráló berendezés rögzíti az adatokat, amikor az eddigi problémákhoz az adat-továbbítás problémája is hozzáadódik. Ezzel azonban most nem foglalkozunk.

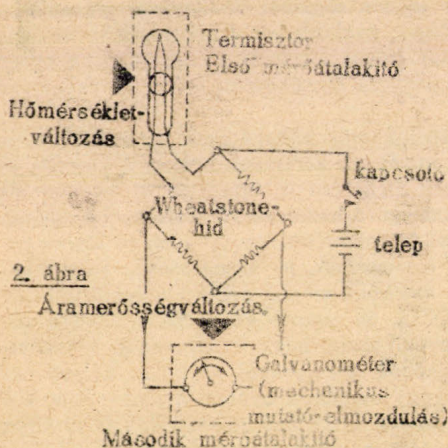


Negyedik kérdés az, hogy az egyes mérések időpontját milyen módon rögzíti a műszer? Kissé furcsa hatást kelthet az, hogy ezt külön kérdésnek tekintjük, hiszen legtöbb és leggyakoribb esetben a regisztráló elv az időpont rögzítésének módját is megszabja. Pl. a hálózatunkban alkalmazott hőmérsékletirók, légnedveségirók, légnyomásirók, csapadékirók stb. regisztrálóelvéhez hozzátartozik az, hogy a regisztráló szalag órahengerre van ráerősítve. Ezeken a regisztráló szalagokon az idő skálája is fel van tüntetve, és helyes beállítás esetén a toll a pillanatnyi értéket mindig a skála megfelelő időponthoz tartozó részére írja. Más azonban a helyzet a közismert Campbell-Stokes napfénytartammérők esetében. Itt az időpont rögzítését a nap mozgása teszi lehetővé, külön óraszerkezetre nincs szükség. - Még inkább más a helyzet azon kevésbé közismert regisztráló eljárások esetében, amelyeknél a regisztráló szalagon előre nyomtatott időskála nincs és külön berendezés szolgál arra, hogy a szalagra időjeleket rakjon. Ilyen megoldásokat egyes speciális méréseknek alkalmaznak, amikor rendkívül kis időkülönbségek pontos rögzítésére van szükség. Elvileg tehát az időpont rögzítése külön problémát képez.

A fentiek előrebocsátása után gyakorlatiasabb oldalról is megtárgyalhatjuk az önműködő műszerekkel kapcsolatos kérdéseket. Ezzel az lesz a célunk, hogy az olvasók látókörét kiszélesítve magyarázatot adjunk arra, hogy a meteorológiai



Példa az egyszeres mérőátalakítókra:  
Bimetalhőmérő



Példa a kétszeres mérőátalakítókra:  
Termisztorhőmérő

gyakorlatban miért éppen egyes műszer-típusok válnak be legjobban. - Elsősorban gondoljuk meg azt az egyébként teljesen nyilvánvaló dolgot, hogy az a műszer a legüzembiztosabb, amelyikben legkevesebb a hibaforrás. Másszóval: minél egyszerűbb a műszer szerkezete, annál inkább számíthatunk arra, hogy működése hosszú időn át zavartalan lesz. Pl. a hálózatunkban használatos hőmérsékletiró műszer rendkívül egyszerű szerkezet. A mérést egyetlen mechanikus mérőátalakítóval, a bimetállal végzi (1. ábra). Ezek a műszerek átlagosan két éven át képesek javítás nélküli üzembiztos működésre. - Ezzel ellentétben pl. az olyan elektromos távhőmérsékletmérő berendezések, amelyeket a martonyvásári és kecskeméti Agrometeorológiai Obszervatóriumokban alkalmaznak sokkal több, szinte állandó ellenőrzést, gondozást követelnek. Ennek egyik magyarázata az, hogy az elektromos hőmérőknél "két mérőátalakító" működik (2. ábra). Az első mérőátalakító a mérendő hőmérséklet megváltozását elektromos áramerősség-megváltozássá alakítja, a második mérőátalakító pedig az elektromos megváltozást mechanikussá alakítja, azaz rögzíthető jelzést hoz létre. Egészen leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy ha az egyes mérőátalakítók működése az esetek 90 %-ában zavartalan, akkor a két mérőátalakítóból álló rendszer



működése már csak az esetek 81 %-ában lesz zavartalan, mert a két alkatrész zavartalan működésének valószínűségét  $0,9$ -et össze kellett szoroznunk és  $0,9 \times 0,9 = 0,81$ . Ha a műszerben még egy mérőátalakító lenne, hasonlóképpen 90 %-os működési biztonsággal, akkor a műszer működési biztonsága 73 %-ra csökkenne, mert  $0,81 \times 0,9 = 0,729$ : stb. Látható tehát, hogy a műszer szerkezetének mindenféle bonyolítása csökkenti a működés biztonságát. Általában azt mondhatjuk, hogy minden mérésfeladathoz azt a műszertípust kell alkalmaznunk, amely a legegyszerűbb és még a célnak megfelel. - A speciális kutatásoknál olyan pontossági, vagy egyéb követelmények merülhetnek fel, amelyeket a legegyszerűbb szerkezetek már nem elégítenek ki, ilyen esetekben tehát meg kell alkudnunk a bonyolultabb szerkezetek alkalmazásával járó kényelmetlenségekkel és be kell rendezkednünk a nagyobb karbantartási gondokra. - A hálózati műszerekkel kapcsolatban más a helyzet. Ott az a sajátos és nem is csekély követelmény, hogy a műszer hosszú időn át, az időjárás összes viszonyosságainak nagymértékben kitéve, zavartalanul működjék. Ez a követelmény az alapvető. Teljesen elhibázott dolog lenne ugyanis a hálózatunkat olyan műszerekkel felszerelni, amelyek esetleg igen finomak és pontosak, csak éppen annyira kényesek, hogy rünedgyik mellé külön karbantartó személyt kellene állítani. - Cserében viszont gondolnunk kell arra, hogy jelenlegi íróműszereink nem tökéletesen pontosak. Adataikat a nagyobb pontosságnál nem önműködő műszerekkel állandóan ellenőriznünk kell. A bimetall hőmérsékletirót a higanyhőmérővel, a hajszálas légnedvességirot a pszichrométerrel, a vídidozozos légnyomásirót a higanyos barométerrel és végül a csapadékirót a csapadékmérővel. - Ez az ellenőrzés a légnyomásirók esetében még talán a legkevésbé égetően fontos, viszont a hajszálas higrográf alkalmazása el sem képzelhető ellenőrzés nélkül.

Dr. Czelnai Rudolf

## MI OKOZZA A Látástávolság KÜLÖNBSEGEIT?

A levegő különböző gázok keveréke. Az alapgázok mellett mindig tartalmaz cseppfolyós és szilárd részecskéket is. Ezek a részecskék mikroszkópikus nagyságúak, szabad szemmel nem láthatók, jelenlétük mégis érvényesül a látástávolság alakulásában.

Látástávolság alatt azt a legnagyobb távolságot értjük, amelyen a jól megfigyelhető tereptárgyakat, épületeket, tornyokat, hegyeket észre vesszük, és felismerjük. Távoli tárgyak körvonalaiknak élessége vagy elmosódottsága szoros kapcsolatban van a fentebb említett részecskék mennyiségével, amelyeket a levegő járulékos alkatrészeinek is szokás nevezni.

A meteorológiai észlelő számára nem új a látás fogalma. Szinoptikus jelentő állomásaink óráról-órára észlelik a látástávolságot. A klímaállomásokon is naponta háromszor kerül feljegyzésre. A repülésben az ún. vakrepülési módszerek tökéletesedésével csökkent a jelentősége, de hazai viszonyaink mellett vidéken, gépfogadás, fel és leszállások előkészítésének továbbra is fontos tényező. Az útmutatások alaposan ismertetik az észlelés módját, és a táviratokban történő továbbítás kulcsát. Ismerkedjünk meg a látástávolság-változást előidéző okokkal és a látás alakulásának sajátosságaival.

A látásviszonyok alakulása függ a napsugarak beesési szögétől; változatlan időjárási helyzetnek más például a hajnali és a déli órákban. Éjjel a csillagos ég, távoli világító testek, fényforrások szolgálhatnak támpontul. A látástávolság kialakításában elsődleges szerepet a levegő járulékos alkatrészei kapnak. A leve-



gőben lévő port, hamut, füstöt, ipartelepek felett termelődött szennyező gázokat, mint pl. az ammóniát, kénsavat is járulékos alkotórésznek nevezzük, és mennyiségük helyenként más és más. A porszemecskék elsősorban a szél okozta pusztításból kerülnek a levegőbe. Hullámozó tengerek párolgásából apró sókristályok kerülnek a magasba. A szennyező anyagoknak fontos szerepe van a levegőben. Nélkülük a felhő- és csapadékképződés nem volna lehetséges.

A levegő tiszta vagy szennyezett volta szoros kapcsolatban van a légtömeg származási helyével. A trópusi levegő port szállít a mi földrajzi szélességünkre. A sarkvidéki eredetű levegő tisztább, és a látástávolság is jobb benne. A látás mértéke így kerül kapcsolatba a légtömegekkel.

A levegő homályosodását a fénynek a levegőben való szóródása idézi elő. Ha tehát az alsóbb légrétegben nincsen kondenzáció (kicsapódás, köd vagy pára formájában), a vízszintes látás elsősorban a levegő járulékos anyagainak függvénye. A látás ilyen esetekben több kilométer lehet. A szinoptikus észlelési útmutatásban széles skála áll rendelkezésünkre a látástávolságok megadásában. Gyakran fellépnek azonban olyan homályosodások, amikor az észlelő figyelmét könnyen elkerülheti a romlás mértéke, pl. 50 kilométerről 40-re csökken a látás. Ennek oka, hogy a levegőben lévő tízed-század milliméter nagyságú porszemecskéken a rövidhullámú fénysugarak jobban szóródnak és a tereptárgyak elszíneződéséből lehet csupán következtetni a látás romlására. Sötét tárgyak, vagy pl. távoli erdők kékes árnyalatot mutatnak. Világos tárgyak, havas hegyoldalak narancssárga színezetet kapnak. Az ilyen homályokat Bergeron után opalizáló elhomályosodásnak is szokás nevezni. Az észlelő teendője nehéz, mivel nagy távolságra lehet látni és a látásromlás mértéke csekély. Ha észre vesszük az elszíneződést, csökkentjük a korábban adott távolság értékét.

A párásság mellett száraz légköri szennyeződés is okozhat látásromlást. Szárazabb levegőben szürkés elhomályosodás jelentkezik. Ha azonban a víz-cseppek sűrűbbek, kékes árnyalatú képet látunk. Ilyenkor elsősorban a relatív nedvesség segítségével tudunk különbséget tenni a párásság és az opalizáló elhomályosodás között. Hetven százalék feletti relatív nedvesség mellett a párásság okozta látásromlás a valószerűbb.

A négy kilométer alatti látásromlást elsősorban a kondenzáció okozza. A gyakorlati felhasználás érdekében ködről mégis csak akkor beszélünk, ha a látás 1 kilométer alatt van. Az említett határnál fokozottabban ügyelnünk kell a látás alakulására. Ha a látás 1500 méterre csökken, vihar-távirat formájában látásromlást szoktunk adni. A repülőtereken különösen ügyelni kell, és a jól ismert bemért tereptárgyak nagy segítségül nyújtanak a helyes távolság megadásában. Köd-foszlányokról, gyors látás változásokról a szél irányát és sebességét is figyelembe kell venni.

Nyáron porviharok, esők, télen hófúvások, sűrű havazások leronthatják a látást. Az észlelő akkor jár el helyesen, ha az időkép leírásával összhangban van a látás megadása, és tökéletes képet nyújt a lejátszódó fizikai folyamatokról.

A látástávolság mérésére külföldön ma már optikai eszközök állnak az észlelők rendelkezésére. Mi is szívesen látnánk gyakorlati munkánk ez újabb segédeszközét.

Böjtő Béla





## AMIT A *Látás észleléséről* TUDNI KELL.

A nyári hónapokban, amikor köd és általában a látás romlása ritkábban fordul elő, nincs különösebb probléma a látástávolság megítélésével. Az őszi hónapok beköszöntével azonban máris mutatkoznak a bajok. Ez abban nyilvánul meg, hogy észlelő munkatársaink egy része alábecsüli a látás értékét, vagy - és ezek vannak túlsúlyban - nem veszik figyelembe a látásromlást, azaz sem a jegyzetben sem a látástávolság bejegyzésénél nem utalnak a napközben előforduló ködre.

Munkatársaink egyik csoportja - azok, akik a látást alábecsülik, - ugy lát-szik tájékozatlanságból csak az 1. 2. 3. 4-es, legfeljebb ha az 5-ös látást alkalmaz-zák. Ennek egyik oka valószínűleg az, hogy 4 km-nél (5-ös látás) távolabb lévő tereptárgyak (épület, domb, hegy stb.) nem állanak rendelkezésre. Ilyen e-setben a levegő tisztaságának a foka lehet mérvadó. PL tiszta, jól átlátszó levegő esetében nem irhatunk a látás helyére 5-ös számjegyet csak azért, mert nálunk nincsenek távolabbi tereptárgyak. A levegő tisztasági fokának becslése után adha-tunk 7. 8. sőt 9-es látást is.

A látás alábecslésének másik oka az is lehet, hogy az észlelő a látást lakásának vagy hivatalának udvarából állapítja meg, ami a kilátás korlátozottsága miatt hibás megfigyelésekhez vezet. A látás eldöntéséhez olyan megfigyelőhely szük-séges (pl. tetőterasz, erkély, padlásablak, stb.) ami magasabban fekszik a környe-ző épületeknél, és ahonnan jó kilátás nyílik a különböző égtájak felé. Szükséges még, hogy a különböző égtájak irányában megfelelő 100, 200, 500 méter, 1, 4, és 10 km stb. távolságra lévő tereptárgyakkal is rendelkezünk. Különösen fontos ha-tártávolság a nemzetközi megegyezések alapján az 1 km-es távolság. Ha észlelé-si helyünkről az égtáj valamelyik irányában az 1 km-re vagy annál kisebb távol-ságra lévő tereptárgyak köd miatt nem láthatók, akkor a jegyzetrovatba beírjuk a köd jelét, és a látás helyére 0. 1. 2 vagy 3-as számjegy kerül, aszerint, hogy hány méterre látunk. Ha a látás 1 km-nél jobb, tehát 4-es, nem jegyzünk ködöt, mert ez már csak párásság. Gyakran előfordul, hogy észlelő kartársaink 4-es, sőt 5-ös látást jelentenek, de ugyanakkor a jegyzetrovatba beírják, hogy köd volt. PL egy olyan bejegyzés, hogy reggel 7 órakor a látás 5-ös, a jegyzetrovatban u-gyanezen a napon 7 órakor feltüntetni a köd jelét, jóformán megoldhatatlan probléma elé állítja az Intézet Tájékoztató osztályának dolgozóit: mit is fogadjon el igaznak, a ködöt, vagy a látás értékét?

Különösen nyílt vízfelület szomszédságában lévő állomásaink észlelőinél történik meg, hogy a víz fölött keletkező párárt vagy ködöt is bejegyzik a klímaiv jegyzetrovatába, anélkül, hogy a pára, vagy köd jelét zárójelbe tennék, vagy eset-leg a "viz fölött" megjegyzést mellé írják. Abban az esetben ugyanis, ha a víztü-kör fölött alacsonyan pára vagy köd képződik, de az észlelő helytől ez távolabb van, mint 1 km, és az égtáj többi irányában is jobb a látás 1 km-nél, nem tüntethető fel köd. Tehát csakis akkor jelentünk ködöt, ha az észlelési helyünkön az égtáj több irányában köd miatt 1 km, vagy annál kisebb a látás.

Ártéri nedves területeken gyakori a jelenség a talaj fölött keskeny réteg-képződő köd. Ha megfigyelő állomásunk ilyen helyen fekszik, és a ködtakaró vas-tagsága embermagasságnál kisebb, akkor a jegyzetrovatba talajködöt tüntetünk fel, aminek a jele három egymás alá írt vízszintes vonal és a legalsó vonalat megvas-tagítjuk. Így: ≡



A 21 óraker történő látásmegfigyelés nagyon sok helyen hibás. Ennek oka az, hogy 21 óraker rendszerint már sötét van, és megfelelő fénypontok nem minden állomáson állanak rendelkezésre. Ha nem áll módunkban megfelelő fénypontokat kijelölni, ami szerint az esti látásészlelést elvégezhetnénk, inkább hagyjuk üresen a látásadat helyét, semhogy rossz, megbízhatatlan adatot írjunk be. A látás pontos adataira, valamint a kódnek a jegyzetovatban való feltüntetésére, sőt keletkezésének és megszűnésének időpontjára rendkívül nagy szükség van a tájékoztató szolgálátban. Ezért kérjük munkatársainkat, hogy állomásaikon a lehető legnagyobb gondot fordítsák a látás észlelésére, és ha csak egy mód van rá, a csapadékhoz hasonlóan a kód keletkezésének és megszűnésének időpontját is jegyezzék be a klímáivbe.

Munkatársaink másik csoportja vagy egyáltalán nem, vagy csak akkor jegyzi már be a kódot, amikor az észlelés időpontjában az állomás olyan rossz a látás, hogy képtelen azt észre nem venni. Az így észlelő kartársaink valószínűleg nem tudják, hogy az általuk bejegyzett adatok sokszor élethevágóan fontos kérdések eldöntését könnyíthetik meg. Pl. a gondos kód- és látásészlelés a rossz látás okozta balesetek körülményeinek tisztázását teszi lehetővé.

A havonta kiállított klímáiv jegyzetovat arra is szolgál, hogy a látásromlásra vonatkozó adatot, időpontot ide jegyezzük fel. Ne elégedjünk meg annyival, hogy az észleléskor kód miatt fellépő 0, 1, 2 és 3-as látást beírjuk, hanem a jegyzetovatba minden egyes alkalommal tüntessük fel a kód jelét és az időpontokat, hogy meiótól meddig tartott. Ez, azt hiszem, nem okoz különösebb fáradságot, mivel napközben munkánk végzésénél is ki-ki tekintünk egy pillanatra az ablakon, és látjuk milyen idő van. Hlyenkor a magunknál hordott zsebkönyvecskébe jegyezzük fel pl. azt, hogy sűrű kód volt eddig, látás ennyi meg ennyi, vagy felhőszakadás volt stb.

Az ilyen gonddal végzett megfigyeléseknek felbecsülhetetlen értéke van. Ezeket az élet minden területén felhasználjuk, és még hosszú évek múlva is ezekre az adatokra támaszkodunk.

Otta Endréné

## NÉHÁNY SZÓ A JÚLIUS 13-i *Szélviharról*

1961. július 13-án htkasztó forróság volt az egész ország területén. 14 óraker Budapesten 32,2°, Lőrinciben 31,8°, Kaposvároft 31,1°, Debrecenben 33,0°C hőmérsékletet mértek.

Az emberek árnyékban és vízben kerestek menedéket. Zsúfolásig megtelt a strandok, és telt ház volt a Balatonon. Senki sem gondolta, hogy néhány óra múlva pusztító vihar vonul végig az ország területén. Senki, - csak a Meteorológiai Intézetben az Előrejelző Osztályon hajoltak aggodalmas arccal a térkép fölé. Már a déli órákban ritkán tapasztalt mérvű légnyomássüllyedést tapasztaltak. S amit vártak, bekövetkezett. Szombathelyen már 12 óra 49 perckor 23 méteres szél-lökést jelzett a széliróműszer. Néhány perccel később, 13 óra 03 perckor Zalaegerszegen 25,0 m/mp, 13 óra 18 perckor pedig Nagykanizsán 20,0 m/mpes maximális szél-lökést mértek. A Dunántúlon Siófokon és Keszthelyen tombolt a legerősebben a vihar, 36,2 illetve 35,6 m/mp-es értékekkel. Budapest négy széliróműszere különböző értékeket mutatott: a pesilőrincí obszervatóriumban az országban a legnagyobb értéket: 37,0 m/mp-et jegyezték fel. Ferihegyen 31,0 m/mp, a Meteorológiai Intézetben 27,0 m/mp volt a maximális érték, míg a Csillagda 24 m/mp-et jelzett. A Duna-Tisza közén Kecskemét 25,0 m/mp-es, Szeged 21,9 m/mp-es érték -



kel szerepel. Debrecenben még 25 méter volt másodpercenként a szélsébség, de tőle északra és délre haladva már megszeliidült a vihar, mert Békéscsabára 20, Miskolcra pedig csak 15 méteres sebességgel érkezett. A vihar tehát végigvonult az egész ország területén, kisebb-nagyobb anyagi károkat okozva.

A mezőkön szétszórta a kékvetet, keresztetket, a lábon álló gabonát megdöntötte. A pápai várkerthen kidöntötte az 500 éves platánfát, a város büszkeségét. A Tiszántúlon olyan porfelhőt kavart fel, a szél, hogy helyenként 10 lépésre sem lehetett látni. A főváros több pontján órákra megbénították a forgalmat a vihar által kicsavart fák és letört ágak, melyek vagy a felső vezetékét rongálták meg, vagy az utakat torlaszolták el. A Meteorológiai Intézet kertjében is kidőlt egy fa, de nagyon "tapintatosan" úgy zuhant a földre, hogy egyetlen műszerben sem tett kárt.

E pár sorban csak rövid tájékoztatást akartunk adni erről a rendkívüli meteorológiai jelenségről. Nagyon jó lenne, ha az észlelő kartársak a jegyzetirovatba beírnák a szélvihar nagyságát, irányát és kitörésének idejét akkor is, ha ez esik bele a terminusészlelés idejébe, mert ezzel sok értékes anyaghoz juttatnák az Intézet tudományos dolgozóit.

Dr. Szabó Emilné

## *Kisebbméretű tromba a* SZTÁLINVÁROSI VASÚTVONAL MENTÉN.

1961. június 30-án néhány km-nyire Sztálinvárostól délre, 12 óra 50 perckor, a vasúti pályától kb. 150-200 m-re a szántóföldön közepes erősségű forgószél keletkezett. A vasúti töltés közvetlen közelében sással borított kb. 10 m széles vízfelület terült el. E mögött friss szántás, majd lankás domboldalon tarló húzódott, amelyen száraz, lekaszált mezőgazdasági növény volt kis kupacokba összegyűjtve. Az időjárás túlnyomóan derült, a hőmérséklet kb. 24°C volt.

A forgószéllet álló vonatról az utóbbi tarlós földön láttam meg. Átmérője 10 m lehetett, és csészealakú tornya közel 30 m magasra nyúlt. A tarlóról a száraz növényt legalábbis ilyen magasságba ragadta fel a forgószél. A forgásiránya az óramutató járásával ellentétben (ciklonális) volt, a földön lévő könnyebb tárgyakat, növényt, port stb. nagy erővel rántotta fel, és néhányszor megforgatva pár mp. alatt kb. 30 m magasra emelte. A tromba középső része 10 m átmérőjű lehetett, míg kb. 50-100 m-es környezetben ugyancsak megélénkült a szél.

A tarlón és friss szántáson áthaladva, 150 m-es pályája mintegy 1 perc múlva az említett vízfelület fölött elenyészett. Ebből mozgási sebességét 150 m/perc, azaz 2,5 m/másodpercre becsülhetjük.

A forgószél megszűnését még láttam az álló vonatról, de vonatunk továbbindulása miatt a tarlón lévő növény mineműségét sajnos már nem tudtam megállapítani (valószínűleg gabona vagy lucerna volt).

Koppány György

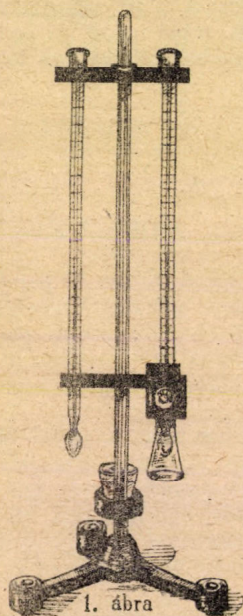
## *Állomáslátogatások során...*

...tapasztaltuk egymásután két alföldi éghajlatkutató állomásunkon is a következő hiányosságot. A hőmérő állványa nagyon elrozsdásodott, ezért az állomás vezető-

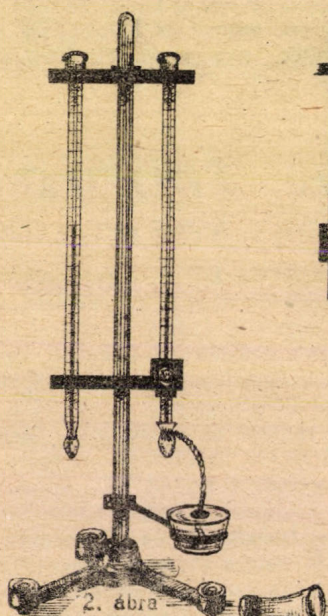


je levélben kérte a kicserélését. Hamarosan fel is adtunk címére egy ún. komplett pszichro-állványt, amely alkalmas aspirátoros és szivófonatos mérésekhez is. (Lásd: 1. ábra). Ennek az alsó öntvényére ugyanis felszerelhető az aspirátor és "G"-cső, de már fel van rá szerelve szükség esetére egy műanyag víztartó is. Ha van aspirátorunk, akkor a víztartót le kell eresztetni, és hátra fordítani, így ugyanis az aspirálást nem zavarja. Ha ellenben a száraz-nedves hőmérőpár szivófonatos, akkor célszerű az alsó öntvényt megfordítani, a "G"-csövet leszerelni és a szivófonatot így engedni bele a víztartóba (2. ábra).

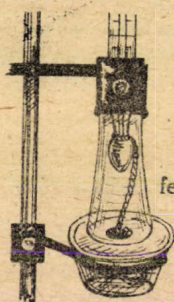
Az észlelő felszerelte az új állványra mindkét állomási hőmérőt, de előzőleg elmulasztotta leszerelni a "G"-csövet. Így történt, hogy a "G"-cső elfedte a műanyag víztartó nyílását. Ezzel a muszlin párologtatása is megszűnt teljesen. Az észlelő nem tudta, hogy miért magasabb a "nedves-hőmérséklet" a "száraz-hőmérsékletnél" (3. ábra).



1. ábra  
Aspirátoros  
pszichrométer  
(Assmann-féle)



2. ábra  
Szivófonatos  
pszichrométer  
(August-féle)



3. ábra  
Szivófonat  
helytelen  
felszerelése



4. ábra  
Szivófonat  
helyes  
felszerelése

Hasonló esetek elkerülése céljából ismételten felhívjuk Munkatársaink figyelmét, hogy amikor az aspirátor elromlik, és szivófonatos mérésekre kell állni, - már pedig ez most elég gyakori mert aspirátort készlethiány miatt cserélni nem tudunk - vagy éppen állvány-cserét végeznek szivófonatos pszichrométerrel rendelkező munkatársaink, a "G"-csövet minden esetben szerelik le, és az alsó öntvényt fordítják meg (lásd 2. ábra).

Mindjárt megragadjuk az alkalmat, és a szivófonat helyes felszerelését is ismertetjük, mert bizony ezen a téren is sok hiba fordul elő. A szivófonatot (de még az Assmann-féle pszichrométer muszlinját is) felszerelés előtt nedvesítsük meg. Így tudjuk csak biztosítani, hogy a muszlin egy rétegben, a hőmérő gömbjéhez jól



hozzásimuljon, és maximálisan tudjon párologtatni. A muszlin feltevése előtt a szivófonat pamutkötegeiből egy szálat kihúztunk, vagy a régi pamutkötegből kihúzott szállal úgy kötjük körül többszörösen a gömbre feszített muszlint a higanygömb nyakánál, hogy a pamutszál hol a szivófonat kiindulása alatt, hol meg felette fusson. A kötés felett megmaradó muszlint ollóval (és nem késsel, vagy pengével) vágjuk le fél centiméternyire (lásd 4. ábra).

Csomor Mihály

## ÁLLOMÁSHÁLÓZATUNK

### hírei

Megdicsérjük Uray György tiszalöki csapadékmérő állomás vezetőjét szorgalmas és lelkiismeretes észleléseért. Példaképp állítjuk a többi munkatársaink elé az alább teljes terjedelmében ismertetett levelén keresztül is.

"Jelentem, hogy május 4-én súlyos kárt okozó jégeső vonult át községünk felett. Leírását az alábbiakban közlöm:

Reggeltől kezdve borongós, felhőátvonulás, kevés napsütéssel. 12 óra előtt nyugat felől sűrűbb, szürkés felhőzet átvonulása, de nem olyan, mint a nyári zivataroknál szokott lenni (gomolygós sötét és gyorsan közeledő). Amiből csak esőre következethettünk, nem zivatar és viharra. Nem is borította be teljesen az égboltot. Egész délelőtt Ny-DNy 2-es erősségű légáramlás: 12<sup>00</sup>-12<sup>20</sup> és 12<sup>50</sup>-14-ig R, 12<sup>20</sup>-12<sup>23</sup>-ig mogyoró, 12<sup>23</sup>-12<sup>30</sup>-ig galambtojás, 12<sup>30</sup>-12<sup>40</sup>-ig mogyoró-borsónyi, ritkán körte, galambtojás nagyságú, sűrű jégeső. Az eső csak 12<sup>23</sup>-kor kezdődött. Szokatlan, hogy a csapadékhullás egyenest mogyoró nagyságú jéggel kezdődött, pár percig ritkán, majd az eső megjelenésekor mind sűrűbben. Az út melletti árkok átereszeit, valamint a tetőcsatornákat a jég úgy eltorlaszolta, hogy a víz lefolyását teljesen megakadályozta. A lehullott jég tömegére jellemző, hogy a jég-kupacok az árkokban, a füvesebb és a sűrűbb növényzet között még 17 órákor is nagyobb mennyiségben megmaradtak, csak 18 óra felé olvadtak el, bár 15 órától már napsütés volt. A fiatal és még gyenge növényzetet, lombozatot, gyümölcsöt a jég teljesen tönkretette, ma még meg nem állapítható súlyos kárral. Vonulása 12<sup>25</sup>-ig Ny-K. 12<sup>25</sup>-ig ÉK-DNy irányú volt. A szél a zivatar alatt is csak 3-as erősségre fokozódott. Reggeltől 12-25-ig Ny-DNy<sup>2</sup>, 12<sup>25</sup>-től 14-ig É-ÉK 2-3-as, majd egész délután is váltakozva Ny-K irányú 2-es erősségű légáramlás volt.

Eső hullása 12<sup>23</sup>-től 12<sup>45</sup>-ig és 12<sup>50</sup>-től 14-ig tartott. Záporosó 12<sup>24</sup>-től 12<sup>38</sup>-ig. A 13<sup>30</sup>-kor lemerített csapadék 15,6 mm volt. A jég szemek a felfogó edényből mondhatni teljesen kipattogtak. A ma reggel 7 órákor lemerített csapadék a tegnapi mérésnél együtt 16 mm volt. Külön megjegyzem még, hogy 31 éves gyakorlatom alatt 20 perces megszokás nélküli jégesőre még nem volt példám.

A kapott értesülésem szerint a jégeső nem terjedt ki a község teljes határára, nagyobb részt az É-ÉK-ÉNy-i részét érte. Tegnap távirati jelentést is küldtem.

Tiszalök, 1961. május 5.

Kartársi üdvözléssel

Uray György s.k.  
észlelő"

Ennek a teljes és részletes külön jelentésnek hasznát vettük már eddig is, mind a gyakorlati életben, tájékoztatás céljára (Állami Biztosító, Földművelésügyi Minisztérium stb.), mint a tudományos kutatómunkában.



Ezt a cikket kettős céllal írtuk. Az egyik, hogy Uray kartársat ezúttal is megdicsérjük - és továbbiakban is hasonló jó munkára buzdítsuk, másrészt, hogy a többi munkatársainknak ez a külön jelentős egyben követendő példaul szolgáljon.

Hasonlóképpen megdicsérjük Czefner Antalt, a mátraszentlászlói állomásunk vezetőjét, aki 1961 július 7-én táviratban közölte velünk, hogy az állomáson az éjszakai radiációs minimum  $0,0\text{C}^0$  volt. Még abban a magasságban is (több mint 800 m) rendkívüli jelenség, hogy július folyamán a talaj közelében fagyponthoz leszálljon a hőmérséklet. A gyors értesítés értékes adatot szolgáltatott a mezőgazdaság részére.

## ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK.

A Baja-i Időjelző Állomás - hivatásos megfigyelőinek egyike - végleges helyére települt a Kertészeti Technikumban működik, ahol sikerült részére megfelelő épületet biztosítani. Párhuzamosan a régi helyén továbbra is működik az éghajlati állomás, özv. Endrey Tivadarné vezetésével, aki igen jól végzi a megfigyeléseket, s ezzel biztosítottak látszik az összehasonlító mérések megbízhatósága.

Szakmai szempontok indokolták azt a törekvésünket, hogy a Pápa-i Mezőgazdasági Technikum területéről nyitabb térre helyezzük át az Időjelző Állomást, amely így a Kisacsád-i Állami Gazdasághoz került. Ugyanakkor Pápán a városi állomás csupán éghajlati megfigyeléseket folytat, Markó József vezetésével.

Kalocsán évtizedek óta - a volt Haynald Obszervatóriumban - éghajlati állomásunk működik, amely idővel szinoptikus megfigyeléseket is szolgáltatott. Júniusban az Állami Gazdaság bátyai üzemegységében új szinoptikus és éghajlati állomást szerveztünk. Vezetője Vatai Béláné. Új észlelőnknek jó munkát kívánunk, régi munkatársunkat, Selmeczi Károly ny. tanárt pedig kérjük, hogy megfigyeléseivel támogasson bennünket továbbra is.

Jósvafőn, a Vass Imre Burlangkutató Állomás éghajlati megfigyeléseket végez részünkre, ezideig Zámbo Kornél tanár vezetésével. Július 1-től Tóth József geológusmérnök folytatja a méréseket, - akit ezúton is üdvözlünk munkatársaink sorában!

Csapadékmérő állomásainkon az alábbi változások történtek:

A Budapest-Soroksári-úton lévő Szivattyútelep kezelésében működő csapadékmérő állomásunkon Székházy Gottfried művezető helyett Szentei Nándor végzi az észleléseket.

Csörnyeföldön Gorza István tanár távozásával özv. Büki Józsefné, a helyi termelőszövetkezet adminisztrátora vállalkozott az észlelések folytatására.

Kisterenyén Baraksó István agrónómus lemondása után Bajchy Jenő üzemgazdászt kértük fel az állomás vezetésére.

Örmemel közölhetjük, hogy a korábban megszüntetett Ősr állomás - amely személyi nehézségek miatt nem működött folyamatosan - Kovancz János vezetésével ismét bekapcsolódik hálózatunkba.

Papréten Poprádi Béla erdésztechnikus helyett Ádám András erdésztechnikus jelentkezett az észlelések végzésére.

Pozsag-Erdészeti csapadékmérő állomása a sorozatos áthelyezések folytán az utóbbi években nem működhetett kielégítően: reméljük, hogy a legutóbbi észlelőváltás megoldja problémánkat és Földes Károlyné betanításával hosszabb időre biztosítva lesz a mérések folyamatosága.



Szentléleki csapadékmérő állomásunk ugyancsak gyakori észlelőváltozást szenvedett, a Túrístaház többszöri gondnokcseréje miatt. Raffai László gondnok odahelyezésével egyidejűleg elvállalta az észleléseket is.

Varjakpusztán Tar István végezte a megfigyeléseket, távozása után azonban csak oly módon oldhattuk meg a mérések folyamatosságát, ha a közvetlen közelében lévő Zics község Általános Iskolájához telepítettük át az állomást, ahol Mester Gáborné tanári kértük fel az észlelések végzésére.

Veszprémben, az Északdunántúli Áramszolgáltató Vállalatnál eddig Martiny Lászlón láttuk el a csapadékmérést: távozása után Pethő Andrást bízuk meg az állomás vezetésével.

Szakmai szempontból új állomás szervezése vált szükségessé Narda községben, ahol Varga Kálmán tanítót kértük fel a megfigyelések végzésére.

Új munkatársainkat üdvözljük észlelőink között, és kérjük, hogy pontos adataiszolgáltatásukkal működjenek közre Intézetünk munkájában!

### ELHALÁLOZÁS:

Mély megrendüléssel értesültünk endrődi állomásvezetőnk, Szabó Elek tanár elhunytáról, aki 1955-től kezdve végzett részünkre megfigyeléseket: helyette özege vállalkozott az adatok közlésére, akinek ezúton is tolmácsoljuk részvétünket.

Pincehely községből Hábel Gyula tanító elhalálozásáról érkezett szomorú hradás: az elhunyt 1950. óta munkatársunk volt. Özvegyének isméltelen kifejezzük együttérzésünket, s egyúttal kérjük, hogy a további átszervezésig folytassa az észleléseket.

Mezősi Miklósné

### A HÓ ÉS ZÚZMARA MEGFIGYELÉSE

A téli évszak közeledtével szükségesnek tartjuk észlelőink figyelmét felhívni a hótakaró és zúzmara megfigyelésének fontosságára. Hosszú évtizedeken át elha-nyagolták e két fontos meteorológiai elem mérését. A tudományos kutatások és fontos gyakorlati érdekek megkövetelik, hogy a jövőben nagyobb gondot fordítsunk a téli időszakban észleléseinkre.

Idézzük fel röviden, milyen teendők vannak az észlelőnek a hőmérséssel kapcsolatban. A szilárd halmazállapotú csapadék mérése ugyanúgy történik, mint az eső mérése, de előzőleg meg kell azt olvasztani. Ugyancsak meg kell olvasztani az esőmérésben esetleg megfagyott esővizet is. A megolvasztás kétféleképpen történhet:

a/ A csapadékmérőt tartóvasáról leemeljük, és meleg helyiségbe visszük, ahol a hó elolvadva lecsorog a gyűjtőedénybe. Az olvadást megkönnyíthetjük azzal, hogy az edényt a tűzhely mellé állítjuk. Azonban soha ne állítsuk a tűzhelyre, mert a csapadékmérő forrasztása megolvad, és az elpárolgó víz meghamisítja a mérési eredményeinket. Az olvadás idejére célszerű a csapadékmérőt kartonlappal, vagy ruhaanyaggal letakarni. Ha az olvasztás idején csapadékhullás van, akkor tegyük ki tartalék-edényt, esetleg hagyjuk kint a csapadékmérő alsó részét, s a mérés ideje alatt összegyűlt havat kaparjuk bele a gyűjtőedénybe.

b/ Az olvasztás másik gyorsabb módja, ha a mérőhengerrel előzőleg mért langyos vízzel olvasztjuk meg a csapadékhőmérőben összegyűlt havat. Ügyelünk arra, hogy a víz soha se legyen túl meleg, mert ez csaknem minden esetben



a mérőhenger elrepedését okozza. A megolvadt hóét azután ismét lemérjük, s levonjuk belőle az olvasztásra hozzáöntött langyos víz mennyiségét.

Miután a csapadék mennyiségét ilyen módon megmértük, következik a hótakaró vastagságának megmérése. Előfordul, hogy ezt az egyébként igen fontos műveletet néhány észlelőnk nem megfelelő gonddal végzi el. Pedig a hótakaró vastagságának ismerete igen fontos, s a népgazdaság számos ágazata igényli a pontos és lelkiismeretes munkát. A különböző tudományos célok mellett a közlekedés, sport, erdőgazdálkodás, árvízvédelem, mezőgazdaság számára is igen fontos, hogy hazánk hótakaró vastagságait minél jobban megismerjük. Gondoljunk arra, milyen fontos szerepe van a hóviszonyok ismeretének az új országutak, vasútvonalak tervezésénél. Ennél a munkánál figyelembe veszik, mely vidéken gyakoriak például a hófúvások, s ha lehetőség van rá, akkor elkerülik ezeket a helyeket. Már a tél beállta előtt gondoskodni kell a megfelelő hóeltakarító eszközökről, s ezek telephelyének kijelölésénél is fontos a hóviszonyok ismerete. De nem kevésbé fontos például a téli sportot kedvelőinek tudni, hogy az ország mely vidékein találhatnak jó hóviszonyokat. Az árvízvédelem megszervezése pedig egyenesen lehetetlen a hóviszonyok ismerete nélkül. Vastag hótakaró mellett ugyanis egy gyors olvadás a folyók szintjét méterekkel megemeli. Itt csak néhány példát említettem meg, de sorolhatnánk még tovább is. Éppen ezért nyomatékosan felhívjuk észlelőink figyelmét a hórétég mérésének pontos és lelkiismeretes megfigyelésére.

A hórétég mérése mindig reggel 7 órakor mérőléccel történik, centiméter pontossággal. Tehát a jelentésbe csak egész centimétereket írunk. A mérést olyan sík helyen kell elvégezni, ahol a hómagasság az észlelő becslése szerint a környezet általános hóviszonyainak megfelel. Lehetőleg a csapadékmérő közelében keressünk ilyen helyet. Nem szabad a hőmérést olyan helyen végezni, ahol a szél a havat buckákba fújta, vagy ahonnan elfújta a szél a hótakaró egy részét. A mérés csak egészen sík talajon ad helyes értéket, egyenletlen talajon nem elég egy mérést végeznünk, hanem több helyen kell mérnünk, s ezek középértékét kell megadnunk. Ha hófúvás következtében buckák keletkeznek a csapadékmérő közelében, ezek magasságát is mérjük meg, és a jegyzet rovatba jegyezzük be. (Pl. 50 cm-es buckák.) A mérés elvégzése különös gondot igényel konyhakertben vagy ázott, szántott talajon. Ilyen talajfelszín mellett feltétlenül több mérés középértékét vegyük helyes adatnak.

Mindennap kell hómagasságot mérni, amíg csak összefüggő hótakaró fekszik a talajon, tekintet nélkül arra, hogy a hó mikor esett, friss hó-e vagy régi, mindig a talajon fekvő összes hórétég magasságát kell mérni. Nehézséget okozhat az eljegesedett hó magasságának mérése, mert a kemény jégpáncélon keresztül nehéz a hőmérő léceit a talaj felszínéig leszállítani. Ha hőmérőlcünk hegyes végű, akkor ugyan az átszúrás könnyebben megy, azonban fennáll annak a veszélye, hogy a léce esetleg a talaj felszínébe is behatol. Erre különösen akkor kell ügyelnünk, ha a hórétég alatt a talaj nincs megfagyva. Eljáráshatunk úgy is, hogy az előző évek megfigyeléseinek alapján egyenletes hórétégű helyre a fagyok beállta előtt több hőmérőlcet beásunk, ügyelve arra, hogy a centiméter beosztás 0 pontja a talajon legyen. Ennek a módszernek van azonban egy hibája. Olvadás idején a felmelegedett léctől a hó tölcészerűen elolvad, és ez a hórétég vastagságának pontos meghatározását megnehezíti. En úgy segítek ezen a bajon, hogy a hőmérőlcere egy csúszkát szerkesztettem, amelyre drótból egy kereszt alakú vázlat erősítettem. Így nem közvetlenül a léce tövéből mérem a hó felszínét, hanem attól néhány centiméterrel távolabb, s kiküszöbölve a parallaxis hibát.

A fentiekből látható, hogy a hórétég vastagságának mérése néha olyan fel-



adatok elé állítja az észlelőt, amelyek megoldásánál sokkal többet ér az észlelő találatekonysága, mint esetleg több oldalra kiterjedő útmutatás. Mint már korábban említettem, a hórétg mérése minden nap reggel 7 órakor történik, tekintet nélkül arra, hogy esett-e a hó az elmúlt 24 óra alatt, vagy sem, egészen addig, amíg összefüggő hótakaró van a földön. Ha már nincs összefüggő hótakaró, hanem csak foltokban van a hó, akkor a hófolt jelét tegyük ki a hórétg rovatába. Ha a talajt egyenletesen összefüggő, de egy centiméternél vékonyabb hólepel borítja, a hórétg rovatba lepel szót írunk.

Nagyon ügyeljünk arra, hogy a hó mennyiségét az esőhöz hasonlóan az előző naphoz írjuk be, míg a hórétg vastagságát az észlelés napjára.

A hó méréséhez hasonlóan a zúzmara megfigyelése is igen fontos feladat. Gondoljunk arra, hogy vastag zúzmara súlyánál fogva milyen veszélyt jelent a távbeszélő és elektromos hálózat vezetékeire. Ezek méretezésénél feltétlenül figyelembe kell venni a zúzmara okozta esetleges túlterheléseket. Szükséges, hogy a zúzmara napok számának megfigyelése mellett a gyakorlati igényeknek megfelelően mennyiségi méréseket is végezzenek az arra kijelölt állomások. Hálózatunk legtöbb állomásán azonban csak a zúzmara napok számának megfigyelése folyik. Ezek adatait a megjegyzés rovatban kell feljegyezni. Tehát a zúzmarából származó 0,1 mm-nél kevesebb vizet vagyis nyomot, ne jegyezzék be a csapadék alakjának és mennyiségének rovatába, hanem csak a megjegyzés rovatba, mégpedig az észlelés napjára. Ha kivételesen ritka esetben a zúzmarából származó víz mennyisége nagyobb 0,1 mm-nél, olvasztás után a mennyiséget az előző napra a csapadék mennyiség rovatába jegyezzük be, de feltétlenül tegyük ki a zúzmara nemzetközi jelét, mivel ezeket a napokat nemzetközi megállapodás értelmében nem számítjuk a csapadékos napok közé, de a zúzmarából származó víz mennyiségét hozzászámítjuk a csapadék havi összegéhez.

A zúzmara olyan jéglerakódás, amely boros, ködös időjárás és légáramlás mellett keletkezik. A zúzmara két változatát figyelhetjük meg: a finom és durva zúzmara.

Különösen hegyvidéken jelentős a zúzmaraképződés, amelynek mértéke gyakran káros is lehet, mivel súlyánál fogva kárt tesz az erdőkben, míg ha kisebb mennyiségben keletkezik, akkor jelentős vízbevételhez juttatja a talajt.

A fentiekből látható, hogy a hó és zúzmara megfigyelése milyen fontos feladatot ró észlelőinkre. Éppen ezért kérjük észlelőinket, hogy még a téli időszak beállta előtt készüljenek fel ezen feladatokra, s tanulmányozzák át az útmutatás megfelelő fejezeit.

Ventura Eduárd

## Észlelőink figyelme'be!

Értesítjük Munkatársainkat, hogy a havonként 250.- Ft-ot meg nem haladó észlelési díjknál az 1960 évi 1 % helyett a Pénzügyminisztérium 3/1961.PM.sz. rendelete értelmében 1961. január 1-től 3 % jövedelmi adót kell levonnunk.

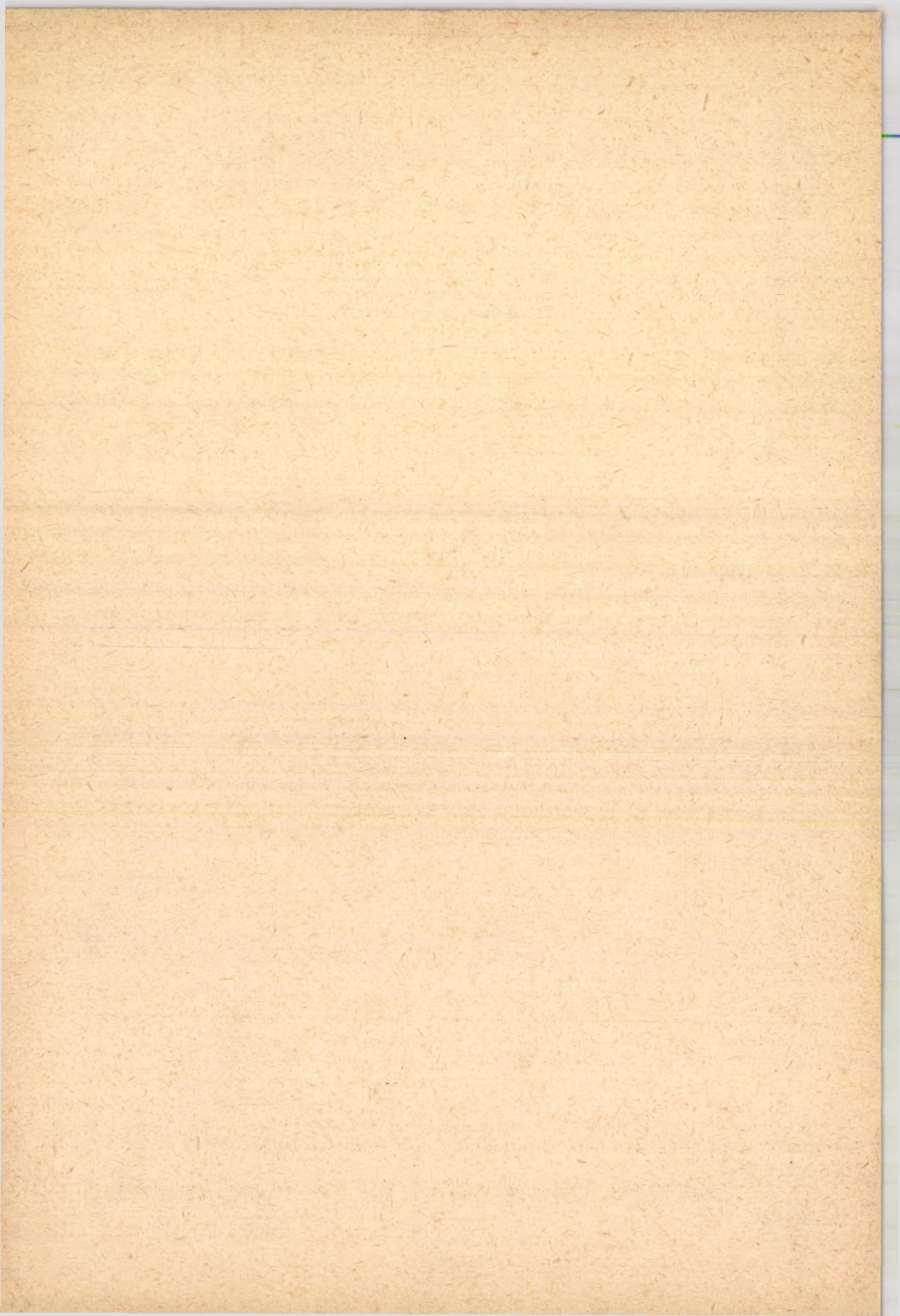
A levonást Intézetünkben a következőképpen végeztük el:

1961 január 1-től június 30-ig terjedő időre 1 %-ot vontunk le,

1961 július 1-től december 31-ig 5 % jövedelmi adó kerül levonásra, azaz az első félévi fennmaradó 2 % és a jelenlegi 3 % együttesen teszi ki az 5 %-ot, 1962. januártól kezdve már folyamatosan 3 % jövedelmi adót vonunk le a tiszteletdíjakból.

Kérjük kedves Munkatársainkat, hogy fenti értesítésünket szíveskedjenek tudomásul venni.









LÉCKÖR

1 9 6 1

DECEMBER



# TARTALOM

Oldal

Veress László:	
Általános tudnivalók a ködről.....	1
Ambrózy Pál:	
1960 a meteorológiai katasztrófák tükrében.....	3
Galló Vilmos - Szűcs Zsigmond:	
Időjárási térképvonók.....	5
Mezősi Miklós:	
Távoli villámok nyomában.....	7
Zalavári Lajos:	
A levegő iontartalmának biológiai hatásai.....	9
Dr. Hajósy Ferenc:	
Hideg telekről.....	11
Nagy Lászlóné:	
A hőmérséklet mérésénél előforduló hibák.....	14
Csomor Mihály:	
Éghajlatkutató állomások vezetőinek figyelmébe.....	16
Szabó László:	
Újítási hírek.....	18
Mezősi Miklósné:	
Csapadékészlelőink figyelmébe.....	19
Mezősi Miklósné:	
Észlelőváltások.....	21
Dr. Berkes Zoltánné:	
A második kárpátmeteorológiai konferencia.....	23
Koppány György:	
Mikor keletkeznek a hurrikánok ?.....	24

## CIMKÉPÜNKÖN:

A kép Kovács Margit kerámikus művész alkotását ábrázolja, amelyet a Magyar Népköztársaság a WMO. genfi székházának díszítésére ajándékozott.

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet  
Felelős szerkesztő és kiadó: Dr. Dési Frigyes  
az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Szerkesztőbizottság tagjai: dr. Hajósy Ferenc, technikai szerkesztő, Arany József,  
dr. Czelnai Rudolf, Micheller István, Szabó László, Szokol Gyula, dr. Zách Alfréd

Illusztrálta és az ábrákat rajzolta: Falkai Sándorné

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban  
Megjelenik negyedévenként.

Engedély száma: Népművelési Minisztérium 52-342/1955.





# LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

DECEMBER

## ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK A KÖDRŐL

A meteorológiában ködről akkor beszélünk, ha a vízszintes látási távolság kisebb, mint 1 km. Erős párásság pedig akkor van, ha a vízszintes látási távolság 1 és 2 km között ingadozik (rendszerint a köd behúzódása előtt ilyenek a látási viszonyok).

A köd akadályozza a közlekedést (úgy a légit, mint a szárazföldit és tengerit). A repülőgép irányított leszállásánál is szükség van az utolsó pár pillanatban néhány száz méteres látásra, hogy a repülőgépvezető a gépet "simán tehesse le" a repülőtér talajára. Ha a köd nagyon sűrű (nincs meg a szükséges pár száz méteres látási távolság), akkor a repülőtérvezetőség "leszállási tilalmat" (QGO) rendel el a repülőtéren, s a szomszédos repülőterekről a repülőgépek nem indulhatnak. Késni fognak, ami a repülőgéppel "gyorsan" utazni szándékozók számára a legtöbbször nagyon kellemetlen, mert nem tudnak időben odaérkezni a célpontra, s tennivalóikat (legyen az munka vagy üdülés) csak késve kezdhetik meg. A közúti közlekedésben pedig (főként nagy városokban, de forgalmasabb távolsági útvonalakon is) erősen csökkenteni kell a járművek utazási sebességét, sűrű ködben szinte a gyalogos járókelő sebességéig, hogy az összeütközés és gázolás veszelmét elkerüljék. Itt is nagy késések állnak elő: a távolabbról érkező munkaerők nem érkeznek meg munkakezdés időpontjára. Tehát a termelőmunka sinyl meg a ködös idő okozta késédelmet. A tengeri hajók is csökkenteni kénytelenek ködben a sebességüket, hogy az összeütközés és zátonyrafutás veszélyét elkerüljék.

A köd számos esetben egészségünkre is ártalmas, mert többnyire (különösen ősszel és télen) huzamosabb időre elzárja előlünk az "áldáshozó" napfényt, ami főként őszi és téli időben betegeink részére a gyógyulás forrása lenne. Ezért építjük pl. tudószanatóriumainkat többnyire a hegyek magasabb, déli oldalára, mert itt a zordabb évszakban is kisebb a ködveszély, és több az egészséget hozó napfény. Ködös őszi, téli időben a ködhajlamos nagyvárosok sokszor több hétig alig kapnak napfényt, s a ködös, alig mozgó levegőben nagyon elszaporodnak a baktériumok, miért is néha járványos megbetegedések lépnek fel ilyenkor.



Úgy hiszem, a fentebb elmondottak eléggé meggyőzően mutatják, hogy milyen kellemetlen és veszélyes időjárási jelenség a köd.

Lássuk most, hogy milyen fajtáit különböztetjük meg a ködnek.

Van "zárt" és van "nyitott" köd.

A zárt ködnél felfelé nem látunk sem kék égboltot, sem úszkáló felhőket a légkörben. Ez a ködnek veszedelmesebb fajtája légiközlekedési szempontból is. Ha hosszantartó ez, akkor az egészségünkre is a legkárosabb, mert sokáig nincs napfény.

Nyitottnak nevezzük a ködöt, ha felfelé látjuk a kék eget, illetve az égboltot takaró felhőket. Ez a ködfajta kevésbé veszélyes, mert legalább felfelé látunk, s átszűrődik némi napfény az égbolton úszkáló felhők között is néha, sőt derült időben akár napfűrdőt is vehetünk.

Vizsgáljuk meg, hogy mi is okozza a ködképződést!

Tudjuk, hogy a levegőben mindig van több-kevesebb vízpára. Ez, mivel láthatatlan, gázhalmazállapotú, nem rontja a látási viszonyokat. Meleg levegő több, hideg kevesebb vízpárát képes tárolni magában. Ha a levegő valamiért hűlni kezd, viszonylagosan mindig szaporodik benne a gázalakú páratartalom (nő a relatív nedvessége); megfelelő lehűlés után a levegő "telitődik", mint mondani szoktuk, párával (a relatív nedvessége 100 százalékos lesz). Ezután már nem képes az adott hőmérsékleten több vízpárát magában tárolni. További lehűlés esetén megindul benne a gázalakú vízpára "kicsapódása" (kondenzációja) folyékony halmazállapotú víz alakjában, mely folyékony víz (igen parányi, a levegőben még lebegni tudó nagyságrendű csepp) a levegő átlátszóságát már fokozatosan rontja. S ha ez a romlás akkora, hogy a vízszintes láthatóság 1 km alá csökken, akkor a fent mondottak szerint létrejön a köd.

A ködképződéshez szükség van parányi kicsapódási (kondenzációs) magokra is, de ezek főként nagyvárosok, ipartelepek légtérében bőségesen találhatóak igen apró por, korom és hamu, a tengerek fölött pedig parányi sókristályok alakjában. Ezen magokra csapódik ki a lehűlés következtében a vízpára.

Az őszi és téli ködöknél a lehűlés javarészt úgy jön létre, hogy egy anticiklon egyébként is hűvös levegőjének a hőmérséklete az éjszakai kisugárzás következtében erősen csökken. Néha e ködfajta is egész napon keresztül tarthat, de többnyire már a délelőtti órákban felszakadozik. E ködfajtát "kisugárzási" ködnek nevezzük.

A másik ködfajta a "frontális" köd ("áramlási" ködnek is nevezzük). Ennél a melegfront természetéből kifolyólag alul vékony, hideg légréteg foglal helyet, felette pedig "páradús", meleg levegő áramlik többnyire nagy sebességgel, mely az alsó, nyugodt, hideg légréteget a két levegőfajta között meglevő "csereáramlás" segítségével telíti, s hosszabb-rövidebb időre áthatolhatatlanul sűrű ködöt termel sokszor.

Nagy vízfelületek (tengerek, tavak, folyók) körzetében még egy másik ködfajtát is szoktunk észlelni: az ún. "párolgási" ködöt. Itt a légrétegződés fordított, azaz az alsó vízfelület a melegebb, s a felette áramló levegő a hidegebb. Ez esetben a melegebb vízfelület párolgása telíti a felette elsuhanó, hűvösebb levegőt.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a "szélerosódás" kisugárzási köd esetében oszlató, frontális ködnél viszont sokszor ködképző hatását.

A köd előrejelzéséhez a prognosztizőrnek legjobb segítséget nyújt a hőmérséklet és a harmatpont (azon hőmérséklet, melynél a levegőben megindul a gázalakú páratartalom folyékony halmazállapotba való kicsapódása) összehasonlítása. Ha a különbség kicsi, s az éjjeli kisugárzás erősnek ígérkezik, az őszi, illetve téli napokon biztos jelezhető előre reggelre köd.



Sokszor az 50-300 m magas inverzió (hőfordulat) szintjéről indul meg az éjszakai kisgázrás, s a kicsapódás révén alacsony rétegfelhő képződik derült őszi, téli hajnalokon (magasköd), mely a talaj és a felhőalap közötti csereáramlás útján sokszor a talajig is leereszkedik.

Nagy városokban, hol sok a levegőben a korom, por, hamú és piszok, köd-hajlamos időhelyzetben sokkal gyakoribb a köd, mint szabad, sík terepen. Ezért építik a repülőtereket is a városok középpontjától távolra, szabad terepre, mert ott ritkább a köd, mint a város közvetlen szomszédságában.

Gyakori a köd a dombok, hegyek szélnek kitett oldalán is (ez már tulajdonképpen felhő), hol a levegő emelkedés közben is hűl, s telítődik. Fordított az eset a szélárnyékos oldalon, mert ott a levegő lefelé mozog, melegedik és szárad (ez a "főhn").

Befejezésül még azt említem meg, hogy miért olyan gyakori a köd Londonban. Azért, mert a sok ház- és gyár-kémény önti a füstöt (a kondenzációs magvakat), az igen gyakori szél pedig a tenger felől szállítja a páradús levegőt, s bárminő kis lehűlésnél e két tényező a köd kelléke.

Veress László

## 1960 a meteorológiai KATASTROFÁK tükrében

Az elmúlt év - mint a felsorolásból majd kitűnik - megint bővelkedett szélsőséges időjárási jelenségekben. A katasztrófális események száma azonban csökkenést mutat. Míg 1958-ban 70, 1959-ben 50, addig 1960-ban csak 40 esetet jegyeztek fel. Hasonló képet mutat az Egyesült Államok tornádó és hurrikán statisztikája is. A tornádók száma (564) az előző évihez viszonyítva ugyan nem sokat változott, de mindössze 51 volt a tornádók okozta halálos szerencsétlenség, ez pedig az elmúlt 45 év átlagának negyedénél is kevesebb. Hét hurrikánt jegyeztek fel (ezek nagyobb kiterjedésűek és erősebbek a tornádóknál), ami szintén átlag alatti. Ezek közül is csak egy okozott az USA keleti partvidékén nagy károkat (Donna), a többi, mire a szárazföldet elérte, elvesztette hurrikán-erősségét.

Lássuk most időrendi sorrendben az említésre méltó eseményeket.

Január: A Föld mindkét féltekéjén szélsőséges időjárás uralkodott. Nyugat-Európában szeles, esős, idő volt, a Pireneusok környékén a folyók kiléptek medrükből. Az árvíznek 80 halálos áldozata volt. Az ényhe időnek Grönland felől viharosan betörő, igen hideg levegőtömeg vetett véget. Ugyanekkor Mexikóban is nagy árvizek voltak, az árvízkárosultak száma elérte a negyvenezeret, a kár 100 millió peso. Meg kell említeni az ausztráliai nagy hőséget is: Sydneyben 50°-ot mértek.

Február: Mauritius szigeten (Madagaszkár mellett) 27-én orkán pusztított. A halálos áldozatok száma 30, a sebesülteké 150. Húszezer család vált földönfutóvá. A szélvihar olyan erős volt, hogy egyes házakat több száz méterre magával sodort.

Március: 3-11 között soha nem látott nagy havazás volt az USA keleti és középső részén. A hóréteg vastagsága sok helyen meghaladta az egy métert. A még ennél is magasabb hótorlaszok többfelé megbénították a vasúti, közúti és légi forgalmat. New Yorkban, Pittsburgban, Washingtonban zárva voltak az iskolák. Hírügynökségi jelentés szerint Washingtonban a szokátlannul nagy hó láttára pánik tört ki. New York államban az autószeradákon kocsik ezrei tömörültek össze. Az autóbuszvállalatok beszüntették a fuvarozást. Az egyik utolsó járatnál az autóbuszmegállóban 30.000 ember gyűlt össze. Kentucky állam kormányzója rendkívüli állapotot ren-



delt el az állam fennállása óta előfordult legerősebb hóvihár miatt. Az USA a hóvihárban több milliós kárt szenvedett, a halottak száma - beleértve a vihar okozta autókarambolokat is 237 volt.

Április elején a Szovjetunió európai területének déli részén voltak kegyetlen porviharok. A mezőgazdaság nagy károkat szenvedett. A napokig tartó porvihar megnehezítette az emberek légzését.

Május 4-5: Oklahoma és Kansas államokban két nap alatt 35 tornádót figyeltek meg. Az áldozatok száma 33, ezen kívül megsebesültek 260-an. A kár több millió dollár. 26-án a Fülöp-szigetek fölött tájfun söpört végig. Manila területén 150 ember pusztult el, az épületek 3/4 része tönkrement. Ugyanekkor Pakisztánban és Északnyugat-Indiában rendkívül meleg idő uralkodott. Lahoreban  $49^{\circ}$ -ot mértek. Hóguta következtében százan pusztultak el.

Június 9. Hongkongban tájfun pusztított: milliós károkat okozott, 35-en életüket vesztették, százak lakás nélkül maradtak. Libanonban az egész hónap rendkívül száraz és meleg volt. A gabonaművek termésében 25-90 %-os kár keletkezett. 22-én a Szaján hegységben (Szibéria) bekövekezett gyors felmelegedés hatására a hótakaró gyorsan olvadni kezdett. Az olvadt hólé, felhőszakadással párosulva zúdult a völgyek felé. A folyók szintje átlagosan három métert emelkedett. Sokfelé árviz pusztított.

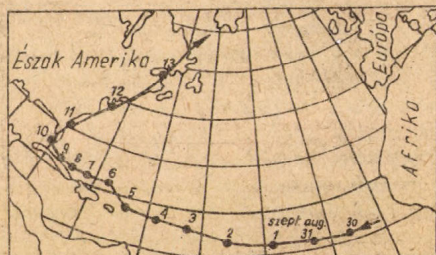
Július a "katasztrófa naptárban" nem szerepel. Annál több bosszúságot okozott azoknak, akik szabadságukat a Balaton mellett töltötték. Pár nap kivételével az egész hónap felhős, hűvös, esős volt. 24-én reggel Székesfehérvárott 4 fokig hűlt le a levegő.

Augusztus: India Orissa államában és Luzon szigeten (Fülöp szigetek) hatalmas esőzések voltak. Másfél millió ember szenvedett kárt. 74-en elpusztultak. 19-én hazánkban söpört végig egy heves viharfront. Erről már a LÉGKÖR 1961. márciusi számában megjelent egy ismertetés.

Nem számít katasztrófának, de feltétlenül érdemes megemlíteni, hogy az Antarktisz "Vosztok" nevű állomásán aug. 24-én a sarki éjszaka végén  $-88,3$  fokot mértek. Az előző "csúcs" ugyancsak itt volt,  $-87,4^{\circ}$ . A nagy hideg elviselhetetlenségét az is fokozta, hogy ugyanekkor 18 km/órás szél volt. A szovjet kutatók vizsgálatai alapján a Föld leghidegebb helye Kelet-Antarktiszon található.

30-án New-Yorkban az esti csúcsgalamb idején heves zivatar tört ki, mely egész éjjel tartott. A várost elárasztotta a lezúduló víztömeg, majd utat tört a földalatti vasút megállói felé. A sineket víz és sár borította. 20.000 utas fulladozott a hőségtől, mert több mint tíz szerelvény maradt a rossz-szellőzésű alagútban.

Szeptember első két hetében söpört végig Észak-Amerika keleti partja mentén a Donna hurrikán. Afrika nyugati partjairól indult augusztus utolsó napjaiban, majd az óceánon áthaladva Floridánál lépett a nyugati kontinensre. Ezután északra fordulva Florida - New England - Labrador útvonalon fokozatosan vesztett erejéből, míg teljesen meg nem semmisült. A legnagyobb károkat Floridában okozta. Néhol, a legerősebb épületek kivételével, mindent elpusztított. A szélső sebesség a hurrikán közepében meghaladta a 200-250 km/órát. A viharos szélen kívül a partra zúduló hatalmas dagályhullámok is nagy károkat okoztak. Becslések szerint közel 400 millió



A Donna hurrikán útja

dolláros kár "terheli" Donnát. A halottak száma 57 volt.



Október 11-én a Fülöp szigetek fölött újabb erős tájfun vonult el, melynek következtében százan veszítették életüket.

November megint nem szerepel a katasztrófák listáján. Hazai szempontból azonban érdemes megjegyezni, hogy az egész hónap rendkívül meleg és csapadékos volt. Hetvehelyen (Mecsek) 232 mm volt a havi csapadékösszeg, ebből 19-én 105 mm egyszerre hullott le. A patakok szinte folyókká duzzadva zúdították a szennyes vizet Pécs utcái felé. A MÁV Pécsi Igazgatóságának épületében az alagsori - ahol a telefonközpont van elhelyezve - pillanatok alatt másfél méteres víz lepte el. Egy emeletes ház 20 lakóját a tűzoltók az ablakon keresztül mentették ki, mert a bejáratot magasan ellepte az ár. Több pince beomlott.

December második felében Olaszországban nagy esőzések voltak. Az árvíz a Tiberisen több olyan hidat is tönkretett, melyek kétezer év óta dacoltak az időjárás és a történelem viszontagságaival.

16-án New York felett hóvihár dühöngött, ami hosszabb időre feltartóztatta a forgalmat. Az erős havazásban összeütközött két repülőgép. Az egyik (DC-8-as sugárhajtású gép) 83 utasával New York egyik legforgalmasabb negyedében, Brooklynban esett le egy háztömbre. Öt ház kigyulladt, többen elpusztultak a lakók közül. Az UP hírgyőnség jelentése szerint a környék úgy nézett ki, mint egy csatatér. Az egész negyed repülőgéproncs-darabokkal és emberi testek roncsaival volt beszórva. Hatalmas füstgomolyag jelezte messziről a katasztrófa színhelyét. A másik gép (Constellation) 37 utasával a közeli Staten Island-re zuhant le.

Az 1960-as év Kínában az elmúlt 80 év egyik legszélsőségebb éve volt. Egyes helyeken a szárazság, máshol a sok eső okozott elemi csapást. A teljes kár 900 millió mu körül volt, ami csaknem fele Kína kulturális költségvetésének. 25 hatalmas tájfun pusztított, erős felhőszakadásokkal kísérve. Liaoning tartományban, ahol az évi csapadék átlagos mennyisége 660 mm, egyes helyeken 6 óra alatt 200-230 mm eső zúdult le. A tengerparti területen az átlagos csapadékmennyiség 4-9-szerese hullott le, ugyanakkor máshol 200-300 napig nem láttak esőt.

A kutatók párhuzamot fedeztek fel a Napon megjelenő foltok száma és a katasztrófális meteorológiai jelenségek gyakorsága között. Az elmúlt években mindkettő csökkenő irányzatot mutatott. A napfoltok számának változása nagyjából 11 éves hullámlást mutat. Jelenleg még nem értük el a legalacsonyabb értéket, így remélhetjük, hogy az 1961-es év katasztrófa-statisztikája is további csökkenést fog mutatni.

Ambrózy Pál

## *Időjárási térképvevők*

A megbízható időjárási prognózis elsőrendű feltétele a jól kiépített hírközlőrendszer. Az OMI rendelkezik a modern hírközlés legtöbb vívmányával, így időjárási térképvevő készülékekkel is. Olvasóink közül fellehetően még sokan nem ismerik ezt a készüléket, amelyet ezért most röviden ismertetünk.

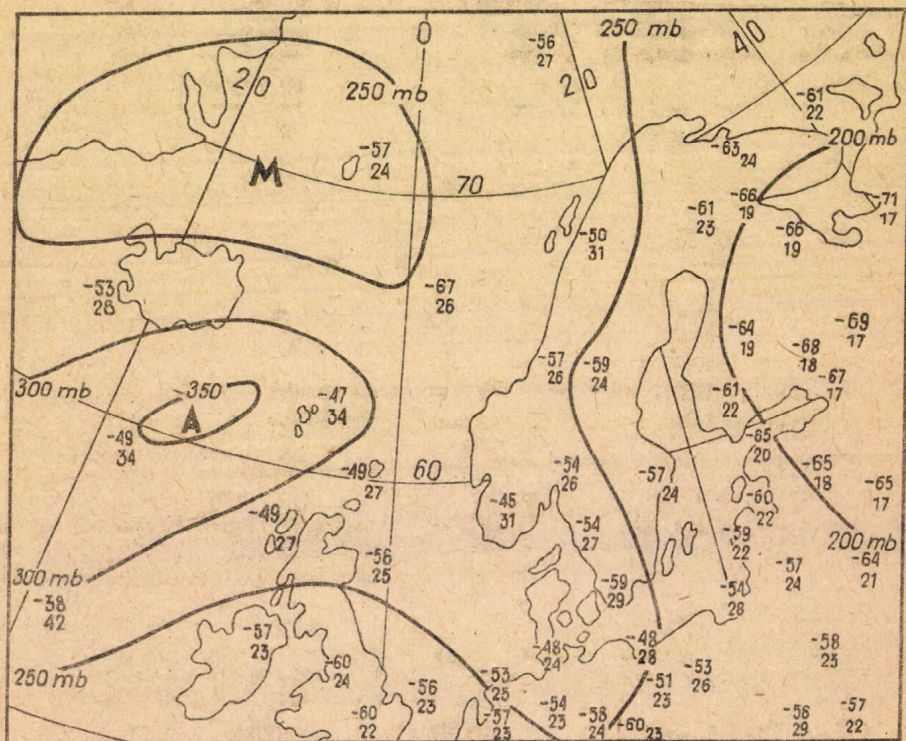
Az időjárási térképvevő készülék, idegen méven fakszimile, mint a neve is mutatja olyan berendezés, amely vezetéken, vagy rádióhullámokon továbbított időjárási térképek vételére és lerajzolására szolgál. Ahhoz, hogy a készülék működését megérthessük, szükséges röviden megvizsgálunk, hogyan történik az adás.

A továbbítandó térképet olyan forgó hengerre erősítik fel, amelynek fordulatszáma nagy pontossággal állandó. A forgó henger előtt egy fotocellát helyeznek el,



amely a henger minden egyes körülfordulása után kissé tovább mozdul a henger tengelyének irányában. Ilyen módon az egész térkép, sorokra bontva elhalad a fotocella előtt, amelyben az előtte elhaladó térkép rajzának megfelelően áramimpulzusok keletkeznek, azaz a fotocella "letapogatja" a térképet. Ezeket az impulzusokat felerősítik, majd az adókészülék frekvenciáját modulálják velük.

Az így kisugárzott rádióhullámok vételére alkalmas a faksimile, amely nagyérzékenységű vevőkészülékével, megfelelő erősítés és jelformálás után a beérkezett impulzusokat a regisztráló rendszerhez továbbítja, ez pedig a térképet soronként felrajzolja. Egy-egy térképnél a vételi idő 9-18 perc, a térkép méretétől és az adás, illetve az adó és vevőhenger forgási sebességétől függően.



Facsimile térkép részlete. A tropopauza magassága 1961. X. 7. 7 óra.

Az időjárás térképvevő készülékek viszonylag rövid idő alatti nagy fejlődésen mentek keresztül. Az OMI három faksimile készüléke is tükrözi ezt. A legrégebbi készülék még forgóhengeres. Ennek a hengernek a fordulatszáma mindig pontosan megegyezik az adóhenger fordulatszámával, és mikor ott a fotocella elé fekete jel kerül, akkor a vevőhengerre egy mágneses rendszerű írószerkezet szintén fekete jelet rajzol. Így aztán pontonként és soronként felrajzolódik a térkép. A korszerű faksimile készülékből már hiányzik a forgó henger, amelyre minden egyes térkép vétele után új papírt kellett helyezni, azonkívül állandó felügyeletet is kívánt. A henger szerepét végtelenített műanyag-szalag vette át, amely egy teljes képsort egyszer-



re' vizt át egy lassan továbbhaladó papírszalagra. A papírra való átvitel nyomtatás-szerűen történik, ugyanis amikor a műanyagszalag képsort tartalmazó része éppen a papír előtt tartózkodik, egy erős elektromágnes a szalagot ütésszerűen egy pillanatra a papírhoz nyomja, így a képsor a papírra nyomtatódik. A továbbiak folyamán a szalagot mechanikus úton törlik, majd új képsor kerül rá, s a folyamat ismétlődik. Ez a készülék már teljesen automatikus. A készülék megindul amikor elkezdik a térképet adni, és megáll a térkép rajzolásának végeztével. Mindezt felügyelet nélkül, az adó távirányítására végzi.

Természetesen ezek a készülékek nagyon bonyolult elektromos és mechanikus felépítésűek. Az érdekesség kedvéért néhány, ezt bizonyító műszaki adatot is közlünk. Egy fakszimilében 37 db elektroncső, 50 félvezető, 35 jelfogókontaktus, 6 db elektromotor és még sok egyéb elektronikus és mechanikus alkatrész található.

A magas beszerzési ár, a komoly anyagi és műszaki felkészültséget igénylő karbantartás ellenére, ez a berendezés nagy népszerűségnek örvend a prognózis-szolgálatban. Komoly segítséget nyújtanak a gyors és pontos munkához azok a talaj és magassági térképek, analízisek, rádiószondafelszállások, amelyekhez ilyen módon gyorsan hozzájuthatnak az előrejelzést készítő meteorológusok. Egy fakszimile készülék birtokában még igen kis létszámú szinoptikus állomás is komoly eséllyel adhat ki kisebb körzetre vonatkoztatott, a központinál konkrétebb és ezáltal részletesebb prognózist. Az OMI hírközpontjában és a ferihegyi repülőtérén jelenleg a Frankfurtban székelő szinoptikus központ időjárási térképeit veszik fakszimilén. A Frankfurti központ naponta 50 db különféle térképet sugároz.

Ismertetésünk nem lenne teljes, ha nem jegyeznénk meg, hogy a fakszimile rendszerrel más fehér-fekete ábra, pl. kép, rajz, írásjel továbbítása is lehetséges, színek, vagy árnyalatok átvitelére azonban a készülék nem alkalmas.

Galló Vilmos - Szűcs Zsigmond

## TÁVOLI *Villámok* NYOMÁBAN...

Az idén történt, egy meleg nyári estén, a Balaton mellett, Vacsora után az üdülő vendégei közül néhányan, egy kisebb társaság, kísértáltak a mólóra, gyönyörködni az esti Balaton szépségeiben, megcsodálni a horgászok türelmét, egyszerűen élvezni a beutaltak kéthetes gondtalan életét... A társaság egyik tagja táskarádiót is hozott magával, azon meghallgatták az esti hírek után a másnapra szóló prognózist: "A meleg idő tovább tart..." - Az ifjú rádiótulajdonos azután elcsavarta a keresógombot, és egy kis külföldi tánczenével kedveskedett kollégáinak, no meg a halaknak. A muzsika hol erősödött, hol meg gyengült, biztosan távoli adóállomás sugározta. A készülékből a könnyű melódiák mellett néha kellemetlen sercegés, sístergés hallatszott. "Valahol zivatar van - hangzott a megjegyzés a sötétből az egyik különösen zavaró sístergés után, és a rádió észreveszi a villámokat." - De hol lehet most ez a zivatar, tar, amelynek jeleit halljuk, és egyáltalán ilyen messziről hogyan veszi észre a rádió a villámokat? - kérdezte valaki a társaságból.

Valóban, milyen távolságra jutnak el a villámcsapásokból származó rádiójelek?

Olvasóink előtt ismeretes, hogy a villámok rádióhullámokat keltenek, és ezek a hullámok a talaj mentén és az ionoszféráról visszaverődve több ezer kilométer távolságban is észlelhetők. A meteorológusok igyekeznek is hasznosítani a vil-



lámok eme tulajdonságát, és bemérik a zivatargócok helyét. E mérésekről és a felhasznált műszerekről a LÉGKÖR 1958. augusztusi számában jelent meg ismertetés. A zivatarkutatás azóta érdekes új eredményekkel gazdagodott, ezek alapján válaszolunk a fenti kérdésre.

A nagy távolságú zivatargócok bemérésében már eddig is szép eredményeket ért el az angol meteorológiai szolgálat goniométer hálózata. Ez a hálózat kerekén 20 esztendő óta működtetnek: a második világháború elején, a német tengeralattjárók miatt kockázatosná vált az időjelző hajók működése az óceánon, időjárás adatokra viszont annál nagyobb szükség volt. Anglia akkor pénzt és fáradságot nem kímélve néhány hónap alatt megszervezte a négy goniométerből álló hálózatát: három állomás a szigetország területén, egy pedig Észak-Afrikában települt, majd később ez utóbbi is átköltözött az anyaországba. A gonio-hálózattal azután a szárazföldről kísérték kényelmesen az óceán fölött vonuló hidegfrontokat időjelző hajók nélkül. A goniométerek természetesen nem pótolták az időjelző hajókat, de a velük szerzett információk - más híján - igen értékesek voltak, s amellett a gonio-észlelések jobb áttekintést adtak a frontok mozgásáról, mint a hajók szűrőpróbaszerű adatai.

Az angol szolgálat a háború után is fenntartotta a jól bevált iránymérő hálózatát. Méréseik hatótávolságát egyetlen adat is jellemzi: rendszeresen észlelik a Leningrád körzetében mozgó góccokat, tehát elég messzire, kb. 3000 km-re "lát el" az angol goniohálózat.

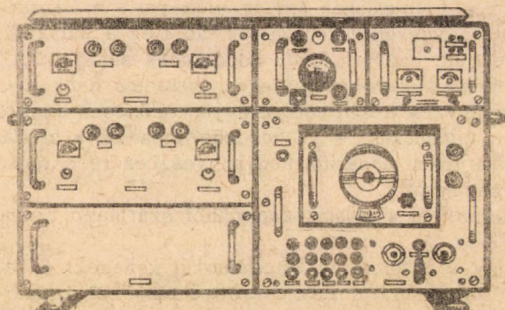
Hol van a felső határa a villámok észlelhetőségének, mennyi az a maximális távolság, ahonnan a villámcsapás mint rádióhullám még felfogható?

A kíváncsi kérdésre az Angliában működő Cavendish Laboratórium mérései adnak választ. A kutatók megállapították, hogy jó vételi körülmények között - azaz ha a vevőállomás környékén nincsenek elektromos zavarok - 9.000 km távolságra is eljutnak a légköri kisülések rádiójelei.

Az NGÉ során két kísérlet is történt a messziről jött villámok bemérésére: az egyik az Antarktiszon, a másik pedig fent északon a Spitzbergákon. A zivatarkutatásban eddig még páratlan vállalkozást a Meteorológiai Világszervezet publikációja alapján ismertetjük olvasóinkkal.

Az antarktiszi kísérletsorozatot Ausztrália meteorológiai szolgálata kezdeményezte azzal a céllal, hogy az óceánon mozgó zivatargócok vonulását nyomon kövessék.

A hálózat három goniométer állomásból állt, egy-egy Ausztrália keleti ill. nyugati partvidékén, a harmadik pedig az Antarktiszon dolgozott. A bázistávolság



1. ábra. A zivatargócok irányát megállapító rádiógoniométer

3.000 km volt az anyaország és a kitelepült állomások között. Az Antarktiszi hálózattal 8.000 km távolságról is észleltek villámokat, nem tudjuk azonban, hogy milyen pontossággal, erről ugyanis "nem szól a krónika".

A Spitzbergákon végzett kísérletben Sváj, Svéd- és Finnország vett részt 1958-59-ben. A megfigyeléseket a Murchison öbölben végezték, ahol a fenti államok közös expedíciós állomást állítottak fel. A vállalkozás célja egyrészt annak megállapítása volt, hogy a napszakok mennyire befolyásolják



a mérések hatótávolságát, másrészt milyen pontosságra lehet számítani a távoli góccok észlelésénél.

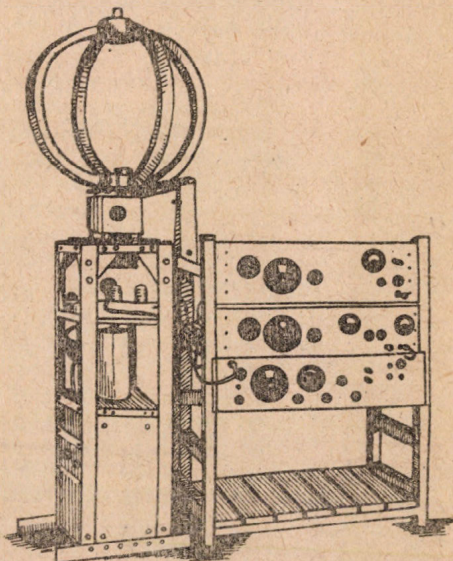
Ebben a kísérletben nem goniométerrel, hanem a Lugeon-féle keskenyszektorú iránymérővel dolgoztak. (Légkör, 1958. aug.) A kísérleti állomáson kapott adatok rádió közölték a svájci mérőhelyekkel - Zürich és Rayerne - és így meghatározták a góccok helyét. Összehasonlításvá az angol és az amerikai gonio hálózatok szintén rádióon kapott észlelései szolgáltak.

A kísérlet végeredménye: itt is maximálisan 8000 km távolságból is észleltek légköri kisüléseket minden elképzelést felülmúló pontossággal: a hiba csupán 100 km körüli volt, ami igen jó eredménynek számít a 8.000 km-es utvonalon esetében.

Az ismertett kísérletekkel kapcsolatban érdemes egy kicsit elgondolkozni azon, hogy a megfigyelt állomások az Antarktiszra és a Spitzbergákra kellett telepíteni, tehát olyan helyekre, amelyeket a civilizáció még nem fertőzött meg elektromos zavarokkal (villamos, trolibusz, szikrázó motorok, stb.). A mesterséges kisüléseket ugyanis a készülékek általában nem képesek megkülönböztetni az "igaziaktól", és így a goniométerek nagy érzékenységet nem lehet kihasználni. A gyakorlatban persze nincs is szükség ilyen messzelévő góccok bemérésére, 1500-2000 km távolság is bőven elegendő.

A légkör villamos kisülései ma már a meteorológus kezében hasznos segédeszköznek bizonyulnak. Amikor olvasóink rádiójukon hosszú-vagy középhullámon külföldi adóállomást hallgatnak, és a szárnyaló muzsikába időnkint beleserceg egy-egy távoli villám, akkor bosszankodás helyett inkább gondoljanak arra, hogy a modern tudomány az éter e messziről érkező vándorait is az ember szolgálatába állította.

Mezősi Miklós



2. ábra. Forgó keretantennával működő keskenyszektorú iránymérőkészülék.

## A LEVEGŐ IONTARTALMÁNAK biológiai hatásai

Sokan és sokat hangoztatják az időjárás hatását az emberi szervezetre. Ennek létezését nem kell bizonyítani, hiszen mindenki ismeri a környezet szerepét az élőlények fejlődésében. A földi légkör okvetlenül szükséges feltétel a Földön előforduló élőlények számára. Sajnos a légkör korántsem rendelkezik állandó tulajdonságokkal, hanem folytonos változásban van. E változás az oka annak, hogy még a mai napig is tisztázatlan összefüggések sokaságát találjuk az időjárás és az emberi szervezet viszonyában. Ebben a rövid ismertetésben csak a légkör egyik tényezőjének,



a levegő iontartalmának szerepét szeretném kiragadni. Az ismertetés alapjául dr. Gur-bich Vilmos közelmúltban megjelent "Az időjárás és az ember" című könyve szolgál.

1899-ben Elster és Geitel arra a következtetésre jutott, hogy a levegő tele van apró részecskékkal, amelyeknek vagy pozitív, vagy negatív elektromos töltésük van. A különböző sugárzások (napsugárzás, kozmikus sugárzás, radioaktív sugárzás) hatása miatt a levegő atomjai elvesztik egyik elektronjukat, és pozitív töltésűvé válnak, ekkor pozitív ionoknak nevezzük őket. A szabaddá váló elektron lebegve marad, ha e közben pozitív töltésű ionnal találkozik, azt semlegesíti, ha semleges atomnak ütdik, és ráragad, azt negatív töltésű ionná teszi. Bár a semlegesítés tulajdonképpen az ion töltésének megsemmisülését jelenti, mégis a levegőben sok ion van, mert a sugárzások állandóan jelen vannak, így mindig keltenek ionokat.

Ha a levegőben valamelyik előjelű ion túlsúlyba kerül unipolaritásról beszélünk.

Lamper szerint az ionok úgy fejtik ki a biológiai hatásukat, hogy légzésnél a tüdőbe kerülnek és onnan a vérbe. Esetleg sebeken keresztül is a vérbe juthatnak.

Az eddigi kutatások során azt találták, hogy bizonyos biológiai folyamatokra a negatív unipolaritás kedvező, a pozitív pedig kedvezőtlen hatású. Az unipolaritás hatásaival különösen sokat foglalkozott Techijevszkij. Szerinte a negatív ion túlsúlya a következő hatásokat fejt ki: csökkenti a vérnyomást, a pulzusszámot és az anyagcsere folyamatot; növeli a vörös vérszámát és a hemoglobint mennyiségét; megváltoztatja a víz- és a só-háztartást; fokozza a növekedési készséget, az ellenálló képességet és a szexuális funkciókat; befolyásolja az idegrendszer pszichés folyamatait, a vegetatív idegrendszert és a belső elválasztású mirigyek működését.

A pozitív túlsúly kedvezőtlen hatása pedig abból áll, hogy ellenkezően befolyásolja a fenti biológiai folyamatokat.

Bár még ezek a megállapítások is alátámasztásra várnak, a szovjet, a német és az amerikai szerzők mégis olyan gyógykezelésekről adnak hírt, amelyeknél a levegő iontartalmával, mint kémiai gyógyszerrel számolnak. Lampert pl. a tuberkulózis, a magas vérnyomás, a melléküreg gyulladások, a légcsőhurut, a szénanátha és az almatlanság esetén talál igen jó gyógyhatást.

Linke és Israel szerint a fön-betegségnek oka bizonyos ionok számának a csökkenése, ezt a hatást azonban egyesek még nem ismerik el.

Az eddigi eredmények alapján felbuzdulva ma már sok kutató foglalkozik ezzel a témakörrel. Reméljük, rövidesen sok sikeres eredményről értesülhetünk.

Zalavári Lajos

## ÉSZLELŐINK JELENTIK

Gomolyfelhő képződés a nagyhegyesi égő gázkitörés felett.

1961 augusztus 24-én virradóra Hajduszoboszlótól északra kb 12 km távolságban végzett mélyfúrásból nagy nyomású gáz tört ki és meggyulladt. A 60-70 m magas lángoszlop felett állandó gomolyfelhő volt látható.

A gomolyfelhő képződése a lángoszlop felett igen gyors és folyamatos volt, ahol az északnyugati légáramlás hűtőhatása érvényesülhetett.

Kezdetben függőleges irányú, nagy sebességgel felfelé haladó felhő-fosz-lányok képződtek, és nagyobb magasságban lecsendesedve folyamatosan gomolyfelhővé alakultak, később délkeleti irányban - füsttel keveredve - távolodva összefüggő felhő-zetté sűrűsödtek.



A levegő páratartalmának szemmel látható felhővé alakulása a sötét füstben nem volt észlelhető, csupán a füsttől mentes tiszta és forró levegőben.

A jelenség 26-án virradóra, az égés megszűntével, többé nem volt észlelhető.

Riedlmayer János  
Hajdúszoboszló

### Holdszivárvány.

Jelentem, hogy október 22-én, vasárnap este rendkívüli jelenséget észleltünk. 17.45-től 17.55-ig szivárványt láttunk a nyugati égbolton, amit a hold fénye idézett elő. A félkör szivárvány bal alsó szára volt látható, először halványan, majd kissé erősebben, amikor már a színek is láthatók voltak.

Ezt a jelenséget ötén figyeltük.

Császár Zoltán  
Kárász

## HIIDEG telekről

Éghajlatunk alatt az évszakok közül leginkább a tél szokott megmaradni az emberek emlékezetében, mégpedig különösen a hideg teleket nem felejtik el még hosszú idő múlva sem.

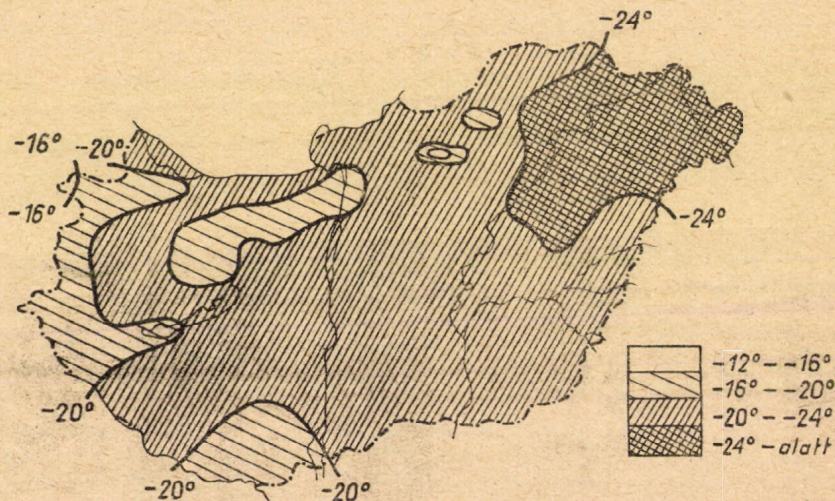
A hideg telek több ok miatt emlékezetesebbek, mint a többi évszak. Egyik oka az, hogy a tél sokkal nagyobb ingadozásokat mutat a másik három évszaknál. Július átlaghőmérséklete például Budapesten 21.6 fok, évszázadunk legmelegebb júliusa 1928-ban 24.7° volt, a leghűvösebb 1913-ban 18.4°, a különbsége tehát 6.3°. A legenyhébb januárt 1921-ben észlelték, 4.6° középhőmérséklettel, ellenben 1942-ben, amikor a leghidegebb volt a január, ennek -8.3° volt a középhőmérséklete, tehát a két szélsőséges január különbsége 12.9°. Sőt az elmúlt évszázad végén még zordabb január is előfordult, mert 1893-ban -9.0 volt a január középhőmérséklete, amit még felülmúlt 1879 decembere, mert akkor -10.0° volt a havi középhőmérséklet. Még egy másik tényező is emlékezetessé teszi a hideg teleket. Nálunk a hótakaró rendszerint nem marad meg egész télen/keresztül, de ha a tél hideg, akkor sokszor két hónapon át is hó borítja a földeket, a városok utcáit, a háztetőket, és különösen a vastag hótakaró szokatlan látványa mély benyomást tesz a szemlélőre. Így azután a hideg tél jóval emlékezetesebb lesz, mint az enyhe tél, mert egyrészt az átlagtól való eltérés is nagyobb szokott lenni, másrészt a hideg telek ritkábban fordulnak elő. Azért is érdekesebb a hideg tél, mert az enyhe telek olyan időjárást hoznak, amilyen az átmeneti időszakban, novemberben, márciusban minden évben tapasztalhatunk, ellenben az igazi nagy hidegek többnyire csak a téli hónapokban fordulnak elő nagynéha.

A tartós hidegek alkalmával rendszerint Európa északi, északkeleti részein magasnyomású képződmény, anticiklon helyezkedik el. Magyarország felett is többnyire magas a légnyomás. Ilyenkor rendszerint derült, száraz az időjárás, a téli hosszú éjszakákon igen erős lehűlés jön létre az erős kisugárzás következtében, s a rövid nappalok felmelegedése még napos időjárás esetében sem tudja ellensúlyozni az éjszakai lehűlést. Különösen erős az éjszakai lehűlés, ha a talajt hó borítja, mert a fehér hófelszín kisugárzása nagyon erős. Ha most még a hazánkat borító hideg légtömeg időnként utánpótlást kap é zakról, még erősebben lehűlt területekről, olyan erős



hidegek alakulhatnak ki hajnalban, amelyek az átlagos téli hőmérsékletnél 20-25, sőt egyes kivételes esetekben 30 fokkal is alacsonyabbak.

A legutolsó igen hideg télén, 1953/54 telén pl. tőlünk északra, majd északkeletre helyezkedett el a hideg levegő, innen érkezett hazánkba, többnyire északkeletről. A Kárpátoknak átlagosan 1000 m körüli hegygerince ugyan ezeknek gyakran útját állja, de északkeleten, a Duklai hágó környékén egy lealacsonyodása van, maga a hágó csak 502 m magas, ezen keresztül a hideg levegő be tud hatolni a medencébe.



Hőmérséklet 1954. jan. 28. 07<sup>h</sup>-kor.

Ilyen hidegbetörés volt 1954 január 23 és 25-én, amely után rendkívüli hidegek álltak be. Január 28-án reggel a Dunántúl nyugati részeit kivéve csaknem mindenütt -20, északkeleten -25 fok alá süllyedt a hőmérséklet, Tiszabecsen -33 fokos minimumhőmérsékletet észleltek. Az is előfordul, hogy a hideg levegő megkerüli a Kárpátokat, és északnyugaton a Morva folyó völgyén, vagy délkeleten az Alduna áttörésén érkezik a Kárpátok által körülvett medencébe. Ez volt a helyzet pl. 1954 február 17-én, amikor a hideg betörés reggel érte el az országot, és a délelőtti órákban nyugaton és délkeleten a szokásostól eltérőleg a hőmérséklet nem emelkedett, míg keleten Debrecen vidékén, ahová csak délután érkezett meg a hideg levegő, délig még 10 fokkal emelkedett a hőmérséklet, és csak délután kezdődött a lehülés. Másnap reggelre azután országos lett a fagy. Hasonlóképpen északnyugatról kaptuk a hideget 1956 február 9-én. Ekkor Budapesten reggel 6 órakor még csak 8 fok hideg volt, de 8 órára már -14, délután 1 órára közel -19 fokra süllyedt a hőmérséklet.

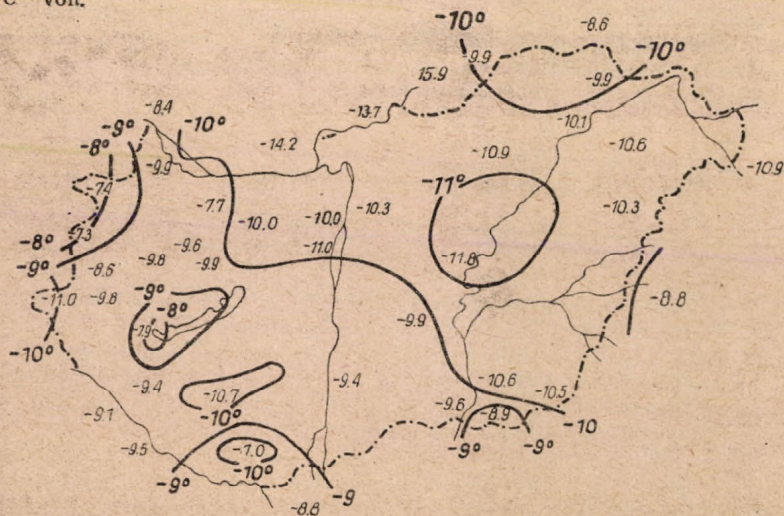
Amikor az Alduna felől érkezik a hideg levegő, ez azon a vidéken többnyire heves szélviharral jár. Ezt a kellemetlen, hűvös szelet kossavának nevezik. Belgrád vidékén még nagyon erős szokott lenni, de hazánk területére már teljesen elgyengülve érkezik.

Ritkaság, hogy hideg teleken mind a három téli hónap (dec., jan., febr.) egyformán hideg lenne. Századunk valamennyi szokatlanul hideg telén (1928/29, 1939/40, 1941/42, 1946/47, 1953/54) a december enyhébb volt a következő hónapoknál, több esetben az átlagosnál is enyhébb volt. Így az idei évszázad hideg telei olyan



benyomást keltenek, mintha a tél súlypontja a második felében lenne. Ez megfelel annak a tapasztalatnak, hogy évszázadunk harmadik évtizedétől kezdve a novemberrek és decemberek enyhébbek, a februárok és márciusok hidegebbek lettek. A hideg utótél szélsőséges esete volt 1955/56 tele, amikor december és január igen enyhe időjárással tündek ki, január második felében Budapesten hóvirágot, sőt ibolyát árultak az utcán, de január 27-én hirtelen zord időjárás köszöntött be, a rákövetkező február pedig olyan alacsony középhőmérsékletű volt, amilyen csak egyszer fordult elő 1780 óta, s a tél még márciusban is folytatódott.

A múlt évszázadban azonban többször volt olyan hideg tél, amelynek súlypontja decemberre esett. Ilyen volt az 1879/80-as tél, amelynek a leghidegebb hónapja december volt. Ez volt egyébként az utolsó évszázad leghidegebb tele. A fagyos idő tulajdonképpen már november 27-én beállott, utána nagy havazások voltak, majd a hőmérséklet napokon át nem emelkedett -10 fok fölé. Csak december 30-án este kezdett el először olvadni, másnap eső is esett Budapesten, és 10 napon át enyhe időjárás uralkodott. A tél második - kissé enyhébb - szakasza január 10-én kezdődött, és csak február 21-én állott be az enyhe idő, bár előtte már volt egy-két nap olvadással is. A hideg súlypontja decemberre esett. Ebben a hónapban főleg az ország északi részei voltak hidegek. Ezen december szélsőségére jellemző, hogy Budapesten ekkor észlelték a legalacsonyabb havi középhőmérsékletet, -10,0 fokot (az Intézet mostani észlelőkörtjére átszámítva), de Losoncon a havi középhőmérséklet -15,9 C° volt.





amit a közlekedési nehézségek okoznak. Napjainkban a gépkocsiközlekedés fejlődése folytán még jobban megnövekedett a közlekedési bajok száma, mert a gépköcsi jobban függ a téli időjárás szeszélyeitől, mint a vasút. Végül a nagy hideg a nagyvárosok közműveit is veszélyeztetheti. Bécsben pl. 1929-ben már az a veszély fenyegett, hogy a város a hegyi források kiapadása következtében víz nélkül marad.

Nem lebecsülendő az a kár sem, amit a hideg telek utóhatásai okoznak nálunk. A hideg telek után rendszerint a március is hűvös, mert az Észak-Európában felhalmozódott nagy hőtömegek akadályozzák a kitavaszkodást, és onnan gyakran érkeznek még ilyenkor is hideg légtömegek hazánkba. Így a növényzet fejlődése is csak későn indul meg, s ez károsan befolyásolja a termést. Hazánkban még a folyók, elsősorban a Duna jeges árvize is sok bajt okozhat. A zord télen a folyókon vastag jégpáncél keletkezik. Ha az enyhülés dél felől érkezik, az álló jég a folyó alsó szakaszán enged fel előbb, ilyenkor a jégzajlás nagyobb baj nélkül megtörténik. De ha nyugatról jön az enyhülés, a Felső Dunán előbb indul meg a jégzajlás, a jégpáncél megcsúszik, a folyón lejjebb álló jégre jut, és sekélyebb helyeken veszedelmes torlaszok keletkeznek. Ilyen jégtorlasz idézte elő az 1838-i pesti és 1879-i szegedi árvizet. Legutóbb 1956-ban volt veszedelmes jeges árvíz a Dunán, elborította a Mohácsi szigetet, tönkretette a tassi zsílipet, és csak vízügyi szolgálatunk és katonaságunk hősi munkája akadályozta meg a nagyobbarányú katasztrófát.

A hideg teleknek némi hasznos következményei is vannak. A nagy hideg következtében számos növényi és állati kártevő elpusztul. Nem lebecsülendő az az előny sem, ami abból származik, hogy a kemény tél megedzi a fagyot túlélő növényeket, s így ellentállóbb fajták jönnek létre. Természetesen az így keletkező előny nem hasonlítható ahhoz a kárhoz, ami ilyenkor a mezőgazdaságot éri, s így a hideg teleket méltán számítjuk a természeti csapások közé.

Dr. Hajósy Ferenc

## A HŐMÉRSEKLET MÉRÉSÉNÉL ELŐFORDULÓ *Hibák*

Észlelőink a feladataikat túlnyomó többségben jól látják el. Hibák azonban még vannak, ezért szükségesnek tartjuk a legfontosabbakra felhívni a figyelmüket. Az észlelési hibákat előidéző okok szerint három csoportba oszljuk:

- 1./ A terminus be nem tartása.
- 2./ Helytelen észlelés.
- 3./ Rossz hőmérő miatt fellépő hibák.

Nézzük kissé részletesebben ezeket az eseteket. Észlelőink a reggeli és a déli 14 óras észleléseket általában az előírt terminus időben végzik. Néhány észlelőnk - valószínűleg kényelmi okokból - az esti észlelést előbbre hozza. Ennek következtében az este 21 órára beírt hőmérsékleti adatok indokolatlanul magasabbak lesznek, mint a környező állomások ugyanezen időpontra beírt adatai. Ez igen nagy hiba, mert nem csak az esti hőmérsékleti viszonyokról kapunk hamis képet, hanem megváltozik a hőmérséklet napi menete, a napi középhőmérséklet is magasabb lesz, valamint a száraz - nedves hőmérőpár adataiból számított párányomás és a relatív nedvesség is hibás lesz.

A rendszertelen észlelés a havi közepek vizsgálatánál tűnik ki. Hiába végzi az észlelő pontosan a méréseket, az adatok még sem lesznek jók. A terminus betartása tehát alapvetően fontos az adataink használhatósága szempontjából.



Pontos időben történő mérésnél is előfordulnak hibák. Nézzük meg, hogy az észlelésnél mire kell tekintettel lennünk

Először arra, hogy a hőmérőház ajtajának kinyitása után azonnal olvassuk le a hőmérőpárt, így elkerüljük a hőmérő melegítését. Télen a leheletünktől, vagy az esti észlelésnél használt lámpa sugárzó melegétől az érzékeny hőmérő higanyszála gyorsan emelkedik, s a valódi hőmérsékletnél magasabb értéket mutat. Nyáron - különösen a déli észlelésnél - hasonló hibát eredményez az, ha a háziko ajtaját túl sokáig tartjuk nyitva.

Amikor a leolvasott adatot az észlelőkönyvbe bejegyezzük, ügyeljünk arra, hogy egész fokok esetén a 0 (nulla) tizedet is írjuk ki. Például: 5.0 vagy 12.0. Néhány állomásunk mellőzi a tizedespont kiírását, ami tévedésekre adhat okot: pl. a tizedespont nélkül beírt "5" szám jelenthet 0,5 vagy 5.0-t is.

Fagypontra alatti hőmérséklet negatív (-) előjellel való jelölése nagyon fontos. Sok észlelőnk elfelejti ezt az észlelő könyvbe bejegyezni. Előfordul, hogy a klímáivra való átiráskor marad el a negatív jel, ami szintén hibát okoz: mert természetesen nem mindegy hogy 2.0° vagy -2.0 volt a hőmérséklet. Az előjel nélkül feljegyzett számérték megállapodás szerint mindig pozitív fokot jelent. Néhány állomásunkon minden egyes hőmérsékleti adat elé kiírják a + előjelet is, ez az előző mondatban változtak alapján felesleges.

Vizsgáljuk meg a maximum észlelésénél előforduló hibákat. A mérés este 21 órakor történik. Utána a maximum hőmérőt az uralkodó hőmérsékletig le kell rázni. Sok hibát okoz, ha a maximum hőmérőt nem jól rázzuk le. Előfordul, hogy a lerázott maximum hőmérő többet, vagy - ritkábban - kevesebbet mutat, mint az állomási hőmérő. Ekkor az összehasonlítást több napon keresztül folytatva megállapítjuk az állomási hőmérő és a maximum hőmérő közötti különbség középértékét. A maximum hőmérő adatát ezzel a középértékkel kell javítanunk ahhoz, hogy helyes értéket kapjunk.

A minimum hőmérséklet mérésénél a hibát leggyakrabban az okozza, hogy az úszókának nem a jobboldali, hanem a villa felé eső végét olvassák le, amely - a pálcá hosszúságától függően - 4-6 fokkal alacsonyabb minimumot eredményez. Teljesen használhatatlan az adat, ha az észlelő a pálcát nem csúsztatja a szeszoszlop végéhez úgy, hogy rátapadjon.

A borszeszszál vége mindig a pillanatnyi hőmérsékletet mutatja. Ha az állomás hőmérővel összehasonlítva úgy találjuk, hogy nem mutat azonos hőmérsékletet, akkor a köztük lévő különbség középértékét megállapítjuk, és ezzel a minimum hőmérő minden adatát javítjuk.

A minimum hőmérőt reggel és este is leolvassuk és bejegyezzük az észlelési naplóba. A klímáivra való átvezetésénél a két leolvasás közül az alacsonyabbat írjuk be az elmúlt 24 óra minimális hőmérsékletének. Ezt nagyon sok, - egyébként jól működő - állomásunk elvétí, és így sokszor találunk olyan bejegyzést, amelynél a minimális hőmérséklet magasabb volt az előző esti hőmérsékletnél.

A minimum hőmérő leolvasásakor fellépő hibák a radiációs hőmérő leolvasásánál is gyakran előfordulnak. Kérjük az állomások vezetőit, hogy ügyeljenek az előírt magasság (5 cm) betartására, valamint arra, hogy 1 m<sup>2</sup>-es körzetben a radiációs minimum körül ne legyen magas a fű. Ügyeljünk arra, hogy nappalra ne maradjon kint a hőmérő, mert erős napsugárzás esetén könnyen tönkremegy, ugyanis a borszesz párologni kezd, és idővel a hőmérő a valóságos hőmérsékletnél jóval kevesebbet fog mutatni.

Bármilyen jól is végzi az észlelő a munkáját, az adatai mégis hibásak lesznek, ha rossz a hőmérő. A hőmérő hibáságának több oka lehet. Pl. a higany, - vagy szeszoszlop megszakadása, amely alacsonyabb értéket okoz. Ezt helyrehozhatjuk erőlyes lerázással. Ugyancsak alacsonyabb adatot kapunk, ha pl. a szeszből elpárologt



egy bizonyos mennyiség. Az elpárolgott borszesz a kapilláris felső részén lecsapódik, és így jól észrevehető lesz. Rossz adatokat nyújtanak a hőmérőink ha a hőmérőház nem áll elég szilárdan, vagy a hibás állvány miatt a szélsőségi hőmérők nincsenek a megfelelő helyzetben. Megsérült skála, eltolódott 0 pont is rossz észlelési adatokat eredményez. Bármelyik hőmérő elromlása esetén azonnal értesítsük a Meteorológiai Intézetet, és kérjük a rossz hőmérő kicserélését.

Szeretnénk felhívni észlelőink figyelmét arra, hogy a csapadék mellett a hőmérsékleti adatokra is igen nagy szükség van mint az iparban, mint a mezőgazdaságban.

A mindennapi életben is az embereket leginkább a hőmérséklet és a csapadék alakulása érdekli. Naponta igen sok telefon és levél érkezik a Meteorológiai Intézet Tájékoztatási osztályára, amely hőmérsékleti adatok közlését kéri az ország különböző területeiről, a legkülönbözőbb időpontokra. Helyes választ csak akkor tudunk adni, ha észlelőink pontosan végzik teendőiket az előírt utasítások szerint. Kérjük tehát az észlelő Kartársakat, hogy érezzék át feladatuk fontosságát és igyekezzenek az észleléseket minél jobban végezni.

Nagy Lászlóné

## ÉGHAJLATKUTATÓ ÁLLOMÁSOK VEZETŐINEK *figyelmébe!*

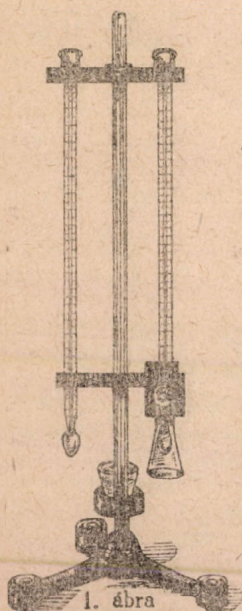
Intézetünk sem aspirátorból, sem aspirátorhoz való tartalék alkatrészekből nem rendelkezik készlettel. Ezért van az, hogy arra kérjük Munkatársainkat: pszichrométerüket az aspirátor elromlása esetén alakítsák át szívófonatosra. Kellő mennyiségű szívófonattal állomásaink rendelkeznek, mert minden év végén a nyomtatványokkal együtt ezt is küldtünk. Eddig többnyire csak akkor és addig volt rá szükség, amíg a csere-aspirátor megérkezett, most pedig huzamosabb időre a fenti okok miatt. Ezért a jövő évi nyomtatványokkal még több szívófonatot fogunk küldeni, és arra kérjük Munkatársainkat, hogy a muszlinhoz hasonlóan, ezt is cseréljék le havonta. Természetesen, ha erre szükség van, - idő előtt elpiszkolódik vagy vízköves - akár két hetenként is le lehet cserélni a szívófonatot is. Ezúton is kérjük észlelőinket, hogy a klímaiv aljára minden hónapban tüntessék fel a muszlincsere időpontját. Például: Muszlincsere (vagy szívófonat csere) 1961. október 20-án, a déli észlelés után.

Az aspirátor hiánya még egy igen súlyos hibának az okozója. Azt ugyan már minden észlelő tudja, hogy ha az aspirátor elromlik, szívófonatot kell felszerelni (és a klímaívot jelenteni), és a víztartóba vizet kell tölteni. De még mindig nem tudja minden észlelő, hogy ilyenkor a "G" csövet le kell szerelni. Ez ugyanis akadályozza a muszlin párologtatását, és gyakran magasabb értékű lesz a nedves hőmérséklet a száraznál. A "G"-cső tehát csak addig használható, amíg az aspirátor működik, mert ez biztosítja a levegő áramlását a muszlin mellett. Ezért is van szükség a "G"-csőre. A közelmúltban már írtunk erről lapunk hasábjain, (lásd: Légkör 1961. szeptemberi száma 24. oldalán,) mégis nap mint nap előforduló hiba ez.

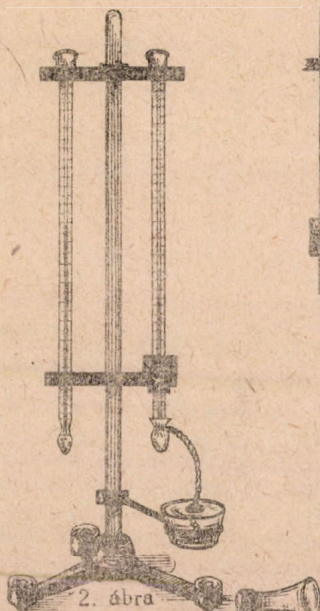
A fagyos idők közeledtével a pszichrométer kezelése fokozott gondosságot igényel. Nedvesíteni télen is kell, ellenkező esetben megszűnik a párologtatás. Csúppán azt kell megjegyezni, mint legfontosabbat, hogy a muszlin vagy vizes legyen, vagy jégreteg legyen rajta. A szívófonatos pszichrométereknél leggyakrabban alba a hibába esnek észlelőink, hogy nem nedvesítenek. Ugy gondolják, ha nyáron elég,



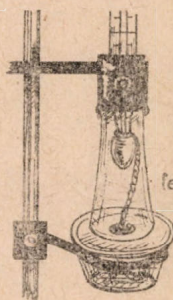
hogy a víztartó nem üres, télen is elegendő, ha a víztartóban jég van. Pedig ez nem így van: hiszen a jeget a szivófonat nem tudja eljuttatni a muszlinhoz mint a vizet. Ezért arra kérünk minden szivófonatos pszichrométerrel rendelkező Munkatársunkat, hogy minden észlelésnél győződjék meg róla, hogy van-e jég a muszlinon. Fontos



1. ábra  
Aspirátoros  
pszichrométer  
(Assmann-féle)



2. ábra  
Szivófonatos  
pszichrométer  
(August-féle)



3. ábra  
Szivófonat  
helytelen  
felszerelése



4. ábra  
Szivófonat  
helyes  
felszerelése

szempont, hogy jég minden esetben legyen rajta, de ne vastagon. Ugyanis a vastag jégpáncél érzékelenné teszi a hőmérőnket, mivel jó hőszigetelő. Ezért minden észlelés után nedvesíteni kell a szobából hozott vízzel, amelyet ujjunkkal, vagy kis ecsettel tudunk rávinni. Ha viszont vastagon volna a jég a muszlinon, kezünk melegével, vagy kevés langyos vízzel olvasszuk azt le - természetesen észlelés után.

Még egy fontos dologra hívjuk fel a figyelmet:  $0^{\circ}$  C alatt is elő szokott fordulni víz a muszlinon, ha ritkán is. Ezért kérünk minden Munkatársat, hogy a  $0^{\circ}$  C alatt észlelt nedves- hőmérséklet mellé (a rovat felső sarkába) jegyezzék be, hogy víz, vagy jég volt a muszlinon - előbbi esetben "V", az utóbbi esetben "J"-vel. Ez azért lényeges, mert a pszichrométer táblázatokból a nedvesség értéket ennek megfelelően kell kikeresni. Márpedig ugyanazon nedves hőmérsékletből kikeresett nedvesség értéke lényegesen eltér egymástól, ha a muszlinon víz, vagy jég volt.



# Újítási

## H Í R E K

Amint nőnek az Intézetünkkel szemben - mind nemzetközi, mind hazai vonalon - támasztott igények és követelmények, úgy növekszünk, gyarapodunk létszámában, létesítményben, felszerelésben. Természetes, hogy szervezésünk is lépésről lépésre korszerűsödik. Ennek szellemében készülnek éves terveink, és ezt tükrözi vissza távlati tervünk is.

A távlati terv egyik lépéseként került sor arra, hogy a lőrinci Marczell György Obszervatórium teljesen feltöltődjék, és a kutatórészlegek a lehetőség szerint itt kapjanak otthont. Ez tette szükségessé az újítási vonalon bekövetkezett egyik változást is: a Marczell György Obszervatórium ezen a téren függetlenné vált. Egyrészt a létszámviszonyok miatt, másrészt és főként pedig azért, mert az obszervatóriumi osztályok jellege igen szoros kapcsolatban van a technikai-műszaki kérdésekkel, az Igazgatóság elrendelte, hogy Lőrincen az újítási ügyek vezetését Szabó László vegye át, és Kozák Bélát megbízta az újítási előadói munkakör ellátásával.

Több célja is van ennek az intézkedésnek. Legelsősorban az, hogy az újítási ügyek kezelésében és menetében ne legyen akadály a Központ és Lőrinc távolsága. A legegyszerűbb ügyeket leszámítva, minden újítási javaslatnál kapcsolatban néhány alkalommal szükségessé válik a személyes tárgyalás, ennek pedig a ki-beutazgatással való megoldása fölöttébb időtrábló valamelyik fél számára. Azután: nem rendelkezés - nem is lehet az - de mindenesetre kívánatos az a törekvés, hogy minden területen lehetőleg az újítson, aki egyébként is abban a munkakörben dolgozik, tehát a legjobb ismerője és szakértője annak a területnek. Ennek a megvalósítása nagymértékben emelni fogja a javaslatok színvonalát és értékét - ugyanakkor sok érzékenykedés, sőt: sértődés kerülhető el, ha nem kerül sor a "nem éppen az, ami kell"-javaslatok visszautasítására. Az is fontos vonatkozása ennek az intézkedésnek, hogy az egyes javaslatok elbírálásával az foglalkozzék, aki annak a területnek jó ismerője, és módjában van minden szükséges műszaki és egyéb fontos tájékozódást azonnal foganatosítani. Egyébként ez a törekvés tükröződik már abban is, hogy a Központ és az Obszervatórium külön, egymástól független újítási feladattervet adott ki.

A másik, szintén szervezés miatti változás: az Intézet eddigi újítási előadója, Böde László megvált ezen tisztségétől, munkaköri beosztásának és munkahelyének megváltozása miatt. Helyette a vidéki munkatársaink által is jól ismert kartársunk, Rajnoha János kapott megbízást az újítási előadói teendők további ellátására.

Az újításokkal kapcsolatos munka és ügyvitel hatékonyabbá, félreérthetesebbé és egyöntetűbbé tételét célozza az a rendelkezés, hogy az érvényben lévő újítási rendelethez - intézeti használatra - egy végrehajtási utasítást kell szerkeszteni. Akik ismerik a rendeletet, jól tudják, hogy az nem egy költségvetésből gazdálkodó, nem-termelő intézmény számára készült. Természetes tehát, hogy számos olyan pontot és megfontolást tartalmaz, mely a mi számunkra szükségtelen, sőt: véghezvitелetlen, ugyanakkor - és ez a nagyobbik baj - az Intézetnél felvetődő sok, teljesen speciális problémára nem ad választ. A rendeletnek ezen hiányosságát lesz hivatva pótolni a készülőfélben lévő végrehajtási utasítás.

Még egy kérdés van az újításokkal kapcsolatban, melyről szólni kell. Mint ismeretes, az újítási díjak kifizetésére eddig nem volt külön pénzügyi keret, hanem a jutalmazásra előirányzott összeg bizonyos százalékát fordította az Igazgatóság újítási célokra. A jövő évtől kezdődően ez is megváltozik: sikerült azt elérni, hogy



külön újítási hitelkeret tervezését engedélyezték. Ezáltal megnyílt az újítási vonalnak sokszor nehéz anyagi helyzete, és ugyanakkor a jutalomkeret ezirányú terhelése is megszűnik.

Szabó László

## CSAPADÉK ÉSZLELŐINK *figyelmébe!*

Az idei szeptember csapadéokban igen szegény hónap volt, számos helyen előfordult, hogy egyáltalán nem mértek még 0.1 mm mennyiséget sem. Ezzel kapcsolatban több Munkatársunk levelezőlapon feltette a kérdést, hogy vajon hasonló esetben kell-e jelentőlapot küldeniük. Vagy pedig elegendő-e, ha levél formájában közlik: "A hó folyamán csapadék nem hullott". Egyes megfigyelőhelyekre pedig - miután még október 15-ig sem érkezett be a jelentőlap - sürgetés formájában reklamációt küldtünk, hogy az elmaradt havi jelentést kérjük mielőbb postára adni. E levélre ugyancsak több helyről hasonló válasz érkezett, - azaz: "csapadék hiányában jelentés feladása nem vált szükségessé".

Miután az elmúlt hetekben gyakori volt ez a válasz, kialakult a feltevés, hogy Munkatársaink közül sokan félreérthetik a jelentések küldésének módját. Ezt a félreértést igyekszünk eloszlatni az alábbi megvilágítással:

A csapadékjelentő lapot minden esetben kérjük feladni az elmúlt hónapról, annak ellenére, hogy esetleg az egész hónap folyamán semmi csapadék nem hullott, s így összeg bejegyzésre nem kerül. A száraz napokat ne húzzák át, ne írjanak "0" jelet sem, egyszerűen üresen kell hagyni a csapadék-rovatot. Teljesen üres nem lehet a jelentőlap még így sem, hiszen egyéb jelenségek a "Jegyzetek" rovatába kerülnek, pl. szélvihar, porvihar, esetleg elemi csapás, káreset, stb.

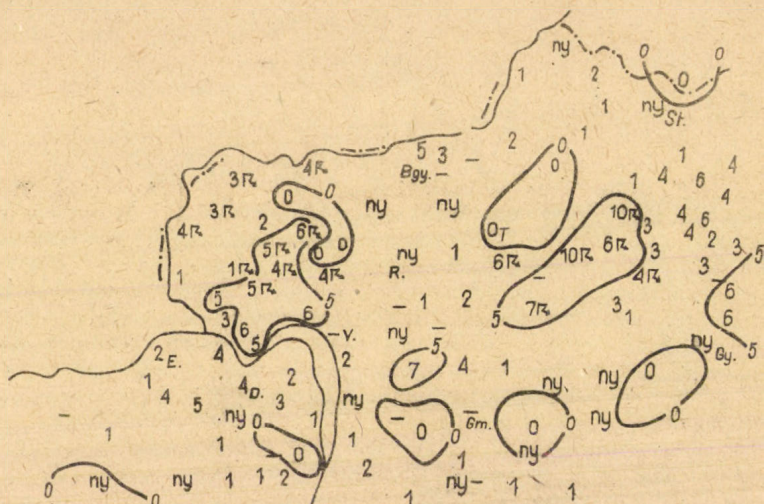
A jelentőlapokat hosszú évtizedekre megőrizzük, s a hálózatunkba tartozó összes állomásról naponta térképet készítünk. Mármost ha nem áll rendelkezésre egy-egy állomás jelentése, sem a pillanatnyi feldolgozásnál, sem a későbbiek során nem világos az, vajon valóban nem hullott csapadék a jelzett időszakban, vagy pedig valamely más okból nem érkezett be jelentőlap. (Eltávozás, észlelőhiány miatti szünet, stb.)

A csapadégmentes napokon a térképre "0" jel kerül az illető állomás földrajzi helyére, - ha pedig jelentés nem érkezett, "-" jelet alkalmazunk. A környező adatokból azonban minden esetben kiderül, milyenek voltak a csapadékviszonyok a kérdéses időszakban. Az alább közölt csapadéktérkép ábrázolja, hogy az egyes csapadékmennyiségeket elkülönítő vonalak, azaz izohiéták milyen élesen határolják el azokat a területeket egymástól, ahol - földrajzi fekvéstől, domborzattól s egyéb csapadék-irányító tényezőktől függően - különböző módon alakulnak a csapadékviszonyok. A térképről az is világosan kitűnik, ha "-" jelet vagyunk kénytelenek alkalmazni, hogy hiányzó jelentés esetében adatunk nincs. A levél formájában közölt értesítés: "Csapadék nem volt" - nem helyettesítheti a szabvány-jelentést, mert összehasonlító feldolgozásnál alkalmazni nem tudjuk, hanem kénytelenek vagyunk irattári darabként kezelni, vagy pedig az Intézetben kell az illető állomásról jelentőlapot kiállítanunk, ami nagy mértékben megnöveli munkánkat, lévén közel 900 állomásunk, ebből kb. 750 csapadékjelentő. (1. ábra)

Talán nem lesz felesleges néhány rövid szóban ismertetni a feldolgozás módját, mielőtt térképre kerülnek az adatok. A beérkezett lapokat vizgyűjtők, azaz tájak szerint csoportosítva elosztjuk, az egymáshoz közelekvő megfigyelőhelyeket



úgy illesztjük szorosan egymás mellé, hogy a naptári napok egyvonalban legyenek mindenütt 1-30-ig, vagy 31-ig. Kellő gyakorlattal és a földrajzi helyek ismeretében gyorsan készül az összehasonlítás, az adatkritika, amelyet követ a térkép rajzolása,



1. ábra. A fenti ábrán csak a sürgönyző állomások szerepelnek.

ill. az adatok feltüntetése. A kiértékelésnél nehézséget okoz, ha pl. nem tízedes pontossággal szerepelnek az egyes mennyiségek: 3,0 helyett ne írjunk be csak egy számjegyet: 3<sup>4</sup>, vagy pedig gyakori a 3,00 bejegyzés, esetleg a tízedeseknek apróbb számjeggyel történő írása, pl. 3<sup>4</sup>, ami helyesen feltüntetve 3,4. Az alak-rovatba kerül az eső, vagy hó jele, záporosó, jégeső, stb., ide jegyezzük be a zivatarokat is. Ugyancsak itt hívjuk fel kedves Munkatársaink figyelmét arra is, hogy az összeadást szíveskedjenek elvégezni, s a lap alján az összeg helyére beírni.

Kérjük továbbá az állomás nevét olvasható írással feltüntetni: sok észlelőnk körzet-számot alkalmaz e helyen, ez kihagyható. Gyakori eset, hogy a feladós helyét nem lehet megállapítani ilyen hiányos kitöltésnél, mert a postabélyegző vagy elmosódott már, vagy pedig "Mozgóposta" jelű, s ebből következtetni nem tudunk a feladós helyére. A lap alján kérjük az észlelő nevét is kiírni, de az állomás megjelölése nélkül ez sem mindig elegendő, hiszen többszáz megfigyelőnk között többször is előfordulhat ugyanazon név is. Erre példa Kovács Károly munkatársunk, - a hatvani csapadékmérő állomás vezetőjének is ez a neve, ugyanakkor pedig Kemecse-Zsadányban is hasonló nevű észlelőnk van. Előfordult nem egy esetben, hogy kénytelenek voltunk olyan állomás jelentését ismételtelen bekérni, ahonnan ugyan már beérkezett a jelentőlap, de feladós hely- és név hiányában nem tudtuk eldönteni, honnan érkezett. Amennyiben lehetőség van erre, kérjük tintával kitölteni a jelentőlapot, ugyanis a ceruzairás már a postán elmosódik, s évek múlva teljesen olvashatatlanul halványodik.

Arra is fel szeretnénk hívni Munkatársaink figyelmét, hogy a csapadék hullásának időpontját, azaz kezdetét és végét is jelöljék meg a megfelelő helyen, erre különösen a nagy csapadékok feldolgozásánál van szükségünk, amikor bizonyos idő alatt lehullott mennyiség intenzitását, illetve erősségének fokozatát vizsgáljuk. Sok e-



setben peres ügyekben is szükség van a csapadék kezdetének vagy végének ismeretére.

Azonban nem csupán a nagy csapadékok jelentősek, az 1.0 mm-nél kevesebb mennyiség is igen fontos feldolgozásaink során, ezért az a kérésünk, hogy még a 0.1 mm-nél kisebb összeget is tüntessék fel, ezt a csapadéknyom jelével, "ny" betűvel kell beírni.

Ezekről már korábban szoltunk a Léggör hasárain, azonban sok új munkatárs került időközben észlelőhálózatunkba, akik talán nem fordítottak eddig kellő gondot a felsorolt esetekre, mert nincsen kellő útmutatás a birtokukban. Ha nincsen útmutatás csapadékmérő állomások részére című kiadvány az állomáson, kérjük csapadékmérő állomásunk vezetőjét, értesitse erről a Hálózati Osztályt, hogy küldhesünk. E könyvecskében részletes tájékoztatás van minden előfordulható hibára vonatkozólag. Bármilyen problémájuk, vagy kérdésük felmerül az észlelések során, forduljanak új munkatársaink is bizalommal hozzánk: mindaddig, amíg kiküldöttünk fellekeresi az állomást, az erre a célra rendszeresített díjmentes levelezőlapon közölt kérdéseikre készséggel megadjuk írásban a választ.

Ugyancsak gyakran tapasztalható hiba az is, hogy a jelentőlapot már a hónap utolsó napján postára adják: ez azért helytelen, mert pl. az október 31-én lehullott mennyiséget november 1-én reggel 7 órakor mérjük meg, ugyanis az éjszaka folyamán összegyűlt csapadék is az előző naphoz számít. Előfordult esetekből kitűnt az, hogy a postabélyegző kelte október 31. a jelentőlapon, s ugyanakkor a megfelelő rovatban, 31-én szerepel egy olyan mennyiség, amelyet az előírások szerint csak 1-én állapíthatott volna meg az illető. Ezért azt kérjük, 1-e előtt ne küldjék be jelentéseiket, - ez épp úgy megnehezíti munkánkat, mintha pl. valaki túl későn adja postára az anyagot, és meg kell sürgelnünk, hogy feldolgozásainkat ne hátráltassa. Minden hó 5-ig kérjük a havi jelentés feladását.

Az észlelések minőségének javítása érdekében, előfordult példák felhasználásával írtuk ezeket a sorokat, annak reményében, hogy közös munkánk eredményesebbé válik. Kérjük Munkatársainkat, hogy az előírások betartásával, a jelentések pontos küldésével, de mindenek előtt pontos észleléssel nyújtsanak segítséget ehhez a törekvéshez.

Mezősi Miklósné

## ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

Pestimrén Veperdi Ottó tanár áthelyezése miatt észlelőváltozás történt: a megfigyeléseket Korponai József hivatalsegéd végzi, általános iskolás fia közreműködésével, aki már korábban is érdeklődést mutatott az állomás munkája iránt, lelkesen és szorgalmasan segít édesapjának.

A Budapest-Ferenchegy-i csapadékmérő állomást szeptember 1-től Sigmund Imréné távozásával a szomszéd telekre helyeztük, s az eddigi helyettes észlelőt bíztuk meg a további adatszolgáltatással. Huszti Tiborné előtt nem ismeretlen a feladat, korábban a gádorosi csapadékmérő állomás édesapja kezelésében volt, s ezen keresztül megszerezte munkánkat. Ilyen körülmények között minden ígéret mellett szól, hogy a megszokott pontos adatokat kapjuk továbbra is.



Rozsnoki József telepvezető nyugalombavonulásával a Csatornázási Művek Budapest-Zsigmond-téri csapadékmérő állomásán Csibra János kartárs személyében új észlelőt bízunk meg.

Dunapatajon Kasza Irén lemondása után Taba István vállalkozott a megfigyelések folytatására.

A Hajdudorog-i csapadéksürgönyöző állomásunkon dr. Tóth Ferencné tanár végzi az észleléseket. Buttyán Sándor igazgató távozása után.

Jánkmajtison Németh András Nagy Katalinnak adta át az állomás vezetését.

Nyírádon Lippenczky György helyett Hessz János műszaki vezetőt kértük fel az észlelések végzésére.

Ságújfalun hónapokig tartó szünet után ismét megindultak az észlelések, Nagy Lajosné tanítónő vállalkozott arra, hogy az adatokat folyamatosan küldi Intézetünknek.

Somogyhatvanban szintén hosszabb ideig nem történt észlelés, reméljük azonban, hogy Bali Lászlóné tanítónő vezetése alatt zavartalan lesz az állomás munkája.

Balogh Pál agronómus elköltözött Szár községből, így Vörös Mihály agronómust kértük fel az észlelések folytatására.

Záhony csapadéksürgönyöző állomásunk vezetője, Vincze Bertalan nyugalomba vonult, s ezért Bodnár István gátort bízunk meg az észlelések végzésével.

## ELHALÁLOZÁS

Faludy Endre, a Monor-i szinoptikus állomás másodészlelője hirtelen elhunyt: megrendüléssel vettük tudomásul régi kedves munkatársunk elvesztését. Családjának ezúton is részvétünket nyilváníjuk.

Nagyparlagi észlelőnk, Tanka Imre erdész haláláról mély részvéttel értesültünk.

Régi kedves munkatársunk elhunytáról tudósított özv. Csonka Józsefné, Pécs-szabolcsról. Kérjük, fogadja őszinte együttérzésünket a gyászeset alkalmából. Egyúttal köszönetet mondunk, hogy mély gyászában is volt gondja az állomás további üzemeltetésére.

Váralján Blickle Béla munkatársunk elvesztéséről kaptunk szomorú értesítést, Családjának ezúton is tolmácsoljuk részvétünket.

Elhunyt észlelőink helyett Monoron Tapai Gyula, Nagyparlagon Kerek Tivadar, Váralján Blickle Izabella folytatja az észleléseket.

Mezősi Miklósné



# A MÁSODIK KÁRPÁTMETEOROLÓGIAI K O N F E R E N C I A

Budapesten 1961. november 13 és 15 között került megrendezésre a második Kárpát-konferencia. (Az első 1959 októberében a szlovákiai Smolenicében tartották.) Ezeknek a konferenciáknak az a célja, hogy a Kárpátok környezetében lévő országok meteorológusai kicseréljék tapasztalataikat, illetve kutatási eredményeiket. Fontos feladat a kutatási tervek összehangolása is. Tudjuk ugyanis, hogy a talaj minémisége, formája (főleg a domborzat, tehát a hegyek) nagy befolyást gyakorolnak az időjárásra. Hegyvidéken sok olyan jelenség is létrejön, ami az óceánok közepén, vagy síkvidéken sohasem tapasztalható.

Érthető tehát, hogy a hegyes vidékek meteorológusait, klimatológusait, sőt hidrológusait is nagymértékben érdeklik ezek a különlegességek.

A második Kárpát-konferencián 26 előadás hangzott el, amelyekből 10-et külföldi (osztrák, szlovák, cseh, jugoszláv, ukrán és lengyel, ill. német) előadók tartottak, 16-ot pedig hazaink. Az előadások a következő kérdésekkel foglalkoztak. A Kárpát-medence hő-, és vízháztartási viszonyai. A sugárzási viszonyok alakulása. A Duna-, és Tisza vízgyűjtő területeinek csapadék-, és hóviszonyai. A Kárpátok feletti légáramlások és a hegység védőhatása. Hideg légtömegek mozgása a Kárpátok környezetében és a medencében.

Vidéki munkatársaink tájékoztatása érdekében ismertetjük a konferencia legérdekesebb megállapításait. Így pl. kitűnt, hogy nálunk a sugárzási energia túlsúlyban van a légtömegek által szállíthatóhoz képest. Igen érdekesen viselkednek azok a hideg légtömegek, amelyek északról érkeznek. A Kárpátok hegykoszoruján ezek útketté válnak. A nyugat felé áramló azután a dévényi kapun áramlik be. A kelet felé áramló levegő viszont csak akkor tud behatolni a medencébe, ha elég magas, és ha mozgási energiája erre alkalmassá teszi. Így tehát sokszor érvényesül a Kárpátok védőhatása.

Elhangzott néhány műszerekkel foglalkozó előadás is. Így nagyon érdekes volt a lengyelek előadása a hólavínákról. Érdekes hőműszereket, hőminőség, hősűrűség-mérő és hókristály vizsgáló berendezéseket ismertetett az előadó. Tardos Béla pedig bemutatta égbé (felhőzet) regisztráló készülékét, amely nagy tetszést aratott.

Érdekes előadás hangzott el hazánk hórétég-tartamának vizsgálatáról is. Bemutatásra került Magyarország sugárzás-egyenleg térképe is.

A konferencia tehát sok olyan kérdéssel foglalkozott, amely a résztvevő országok mindegyikét érdekli, és sok olyan megállapítást is tehetett, amelyeket máris felhasználhatnak munkájukban. E témák pontosabb megoldása elősegíti a mezőgazdasági termelés és öntözés fejlesztését, de elősegíti az időjárás pontosabb előrejelzését is. Ez pedig nálunk elsőrendű feladat, mert hazánk három éghajlati körzet találkozásában fekszik, és ez megnehezíti az előrejelző meteorológus munkáját. Végső tanulságként azt szűrte le a konferencia, hogy az együttműködést még szorosabbá kell tenni, főleg az észlelt anyag cseréje, de a kutatási eredmények, tapasztalatok átadása terén is. Az együttműködés nagymértékben előbbre viheti a térség meteorológusainak munkáját, és ezen keresztül az eredményesebb tervgazdálkodást is. A konferencián kialakult baráti légkör és az együttműködési hajlam erre minden reményt megad.

dr. Berkes Zoltánné



# Mikor keletkeznek a hurrikánok?

Aki rendszeresen szokott újságot olvasni, vagy rádiót hallgatni, annak fel-tűnik, hogy időnként sokat hallani az óceánok partjai közelében pusztító viharokról. Ezek rendszerint az Atlanti- vagy Csendes-óceán nyugati feléhez közeledő partokat kátogatják. Leggyakrabban Mexikó, Florida-félsziget, az Amerikai Egyesült Államok déli, délkeleti területei szenvednek sokat ezektől a forróégövi ciklonoknak nevezett orkántól. A Földnek más területein is előfordulnak, így a japáni szigeteken, a dél-kelet-kínai partokon, Koreában, sőt a Szahalin szigeten is.

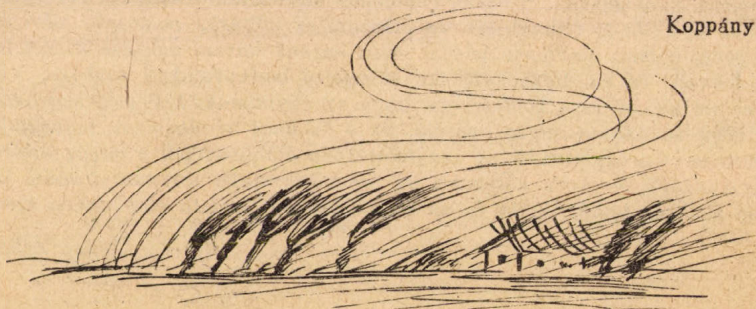
Az Amerikai Egyesült Államokban 1950. óta rendszeresen adnak ki olyan időjárás-havijelentéseket, amelyek egyebek között tartalmazzák a forróégövi ciklonokról szóló beszámolókat is. Némelyik forróégövi ciklon a szél, a felhőszakadások, a folyók áradása révén 60 millió dolláros kárt is okozhat. Az emberéletben okozott károk, ha nem tudták a lakosságot időben riasztani, hasonlóképpen igen nagy mé-retek lehetnek: több tízezer ember is áldozatul eshet egy-egy pusztító, gyilkos or-kánnak.

Ezeket az Egyenlítő közelében keletkező, később észak felé elmozduló, rend-kívül viharos erejű ciklonokat az Atlanti-óceánon és Észak-Amerika keleti partjai-nál hurrikánok-nak, a Csendes-óceán ázsiai partjainál tájfunok-nak nevezik. Keletkezésük körülményeiről, elnevezésükről a Légkör 1956. évi 1. számában olvas-hatunk bővebbet (Dr. Hajósy Ferenc: Forróégi ciklonok, 1956. 1. sz. 5. oldal).

Az idén szeptemberben és október végén is fölléptek hurrikánok. Különő-sen a szeptember közepén a Mexikói-öbölben pusztító "Carla", és az október vé-gén a közép-amerikai Honduras államot végigpusztító "Hattie" nevű hurrikánokról hallhattunk sokat. Régóta folytatott megfigyelések azt mutatják, hogy a hurrikánok leg-gyakrabban augusztus, szeptember, október hónapokban lépnek fel. Télen és tavasz-szal szinte sohasem figyelték meg őket.

A Csendes-óceán tájfunjai ugyancsak a nyár végén és ősszel a leggyako-ribbak, ami végső soron a Nap évi járására vezethető vissza. Újabban már arra is felfigyeltek hogy a naptevékenység erősségének évszázados változásával párhüza-mosan változik a hurrikánok gyakorisága is, míg a csendes-óceáni tájfunok gyakori-sága éppen fordítva alakul. 1890-től az 1920-as évekig a naptevékenység gyengült, a hurrikánok száma csökkent, a tájfunok pedig gyakoribbakká lettek. 1920-as évek-től 1957-ig erősödött a napfolt-tevékenység, ugyanakkor a tájfunok száma kevesebb lett, a hurrikánoké pedig nagyobb.

Koppány György





## Az Országos Meteorológiai Intézetben kaphatók

### Magyarország éghajlata

Dr. Berkes Zoltán: A légnyomás eloszlása Magyarországon (1901-1930)	25.- Ft
Dr. Zách István Alfréd: A felhőzet eloszlása Magyarországon (1901-1930)	25.- Ft
Dr. Réthly Antal: Debrecen csapadékviszonyai 1845-1943. ....	25.- Ft
Dr. Bacsó Nándor: A hőmérséklet eloszlása Magyarországon (1901-1930)	25.- Ft
Dr. Hajósy Ferenc: Magyarország csapadékviszonyai 1901-1940. ....	47.- Ft
Dr. Kéri Menyhért: Magyarország hóviszonyai 1929/30-1943/44. ....	20.- Ft
Dr. Bacsó Nándor: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon 1901-1950	25.- Ft

### Kiseb kiadványok (új sorozat)

Dr. Béll Béla: A szabadlégkör hőmérséklete Budapest fölött . . . . .	10.- Ft
Dr. Bacsák György: A Skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön	10.- Ft
Bucsy József: Segédtablázatok a magassági szélmerés kiértékelésére	25.- Ft
Dr. Béll Béla: A troposzféra éghajlata Magyarország fölött . . . . .	20.- Ft
Dr. Hajósy Ferenc: Adatok a Tisza vízgyűjtőjének csapadékviszonyaihoz	25.- Ft
Útmutatás meteorológiai megfigyelésekre III. bővített kiadás . . . . .	10.- Ft
Útmutatás csapadékmérő állomások részére II. kiadás . . . . .	10.- Ft

### Hivatalos kiadványok

Dr. Bacsó Nándor: A csapadékvalószínűség évi változása Magyarországon 1871-1935 (szingularitások az időjárás változásához)	25.- Ft
Dr. Kéri Menyhért - Kulin István: A csapadékösszegek gyakorisága Ma- gyarországon 50 évi (1901-1950) megfigyelések alapján	25.- Ft
Dr. Bacsó Nándor - Dr. Kakas József - Dr. Takács Lajos: Magyarország ég- hajlata . . . . .	25.- Ft
Beszámolók az 1951-ben végzett tudományos kutatásokról . . . . .	25.- Ft
Beszámolók az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról . . . . .	25.- Ft
Beszámolók az 1953-ban végzett tudományos kutatásokról . . . . .	25.- Ft
Beszámolók az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról . . . . .	25.- Ft
Beszámolók az 1955-ben végzett tudományos kutatásokról . . . . .	25.- Ft

### Az OMI népszerű kiadványai

Éghajlatunk erdőn, mezőn, üzemekben Budapest, 1953. ....	18.- Ft
A levegőtenger partvidékén Budapest, 1954. ....	40.- Ft
Időjárás-kutatók otthonában Budapest, 1955. ....	36.- Ft

A kiadványok megrendelhetők az Országos Meteorológiai Intézetnél, Budapest 114. postafiók 38. Leghelyesebb postai befizetési lapon, az Országos Meteorológiai Intézet Budapest bevételi számla 1000.080.70. számra a kért könyvek árát előre beküldeni, és a rendelést a befizetési lap hátoldalán megadni. A kért kiadványt postán, bérmentve a megadott pontos címre küldjük.



